
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN
SIGILLVM · COLLEGII · COLVMBIAE · NOVI · EBORACI

DEM

HERRN GEHEIMEN MEDICINALRATH

PROFESSOR

D[R.] ERNST HEINRICH WEBER

RITTER DES KÖNIGL. SÄCHSISCHEN VERDIENSTORDENS
UND DES KÖNIGL. PREUSSISCHEN ORDENS POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFT UND KUNST

ZU SEINEM FUNFZIGJÄHRIGEN ORDINARIATS-JUBILÄUM

AM 8. JANUAR 1871

IN DANKBARER VEREHRUNG

GEWIDMET VON

DER KÖNIGL. SÄCHSISCHEN GESELLSCHAFT
DER WISSENSCHAFTEN.

ZUR

EXPERIMENTALEN AESTHETIK

VON

GUSTAV THEODOR FECHNER

MITGLIED DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

ERSTER THEIL.

Des IX. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

No VI.

LEIPZIG

BEI S. HIRZEL.

1871.

Vorerinnerung.

Der vorliegende erste Theil der hier zu bietenden Untersuchungen wird ausser allgemeinen Gesichtspuncten, historischen und kritischen Erörterungen, nur erst die Darlegung der Methoden der Untersuchung enthalten; indess die zur Verwerthung der Versuche nöthigen Rechnungsregeln mit den Versuchen selbst dem folgenden Theile vorbehalten bleiben. Diese Versuche sind in vieler Beziehung noch zu vervollständigen und gern würde ich die Veröffentlichung des Ganzen bis zu dieser Vervollständigung verschoben haben, um nicht wiederholt auf die Zukunft desshalb verweisen zu müssen, da manche, schon hier zu berührende wichtige Puncte, sowohl was Methoden als Resultate anlangt, noch nicht hinreichend erledigt sind, wenn nicht der Wunsch, durch Veröffentlichung dieses ersten Theiles als Festschrift einen Beitrag zu einer, für die königliche Gesellschaft wichtigen, Feier zu geben, mit dem Bedürfnisse und dem Wunsche zusammengetroffen wäre, dadurch die Fortsetzung der Versuche selbst zu fördern. Jene Feier betrifft das fünfzigjährige Ordinariatsjubiläum des hochverehrten Seniors der Leipziger Universität und Secretärs der mathematisch-physischen Classe der königlichen Gesellschaft, Professors Ernst Heinrich Weber (am 8. Januar 1871). Abgesehen von seinen anderweiten hohen Verdiensten war derselbe seit Galilei's Zeiten wohl der erste, welcher (durch seine bahnbrechenden psychophysischen Versuche) das Gebiet exacter Untersuchung über scheinbare Gränzen desselben hinaus erweitert hat, und zwar nach einer Richtung, in welche nach der im folgenden Eingange gemachten Bemerkung die jetzige Untersuchung aus gewissem Gesichtspuncte

hineintritt, worin die Darbietung der Schrift bei dieser Gelegenheit ein Motiv finden konnte. Die Hoffnung und das Bedürfniss aber, durch diese Veröffentlichung des Anfanges der Untersuchung den Fortschritt derselben selbst zu fördern, ruht darin, dass dadurch eine grössere Geneigtheit für Betheiligung an den dazu nöthigen Versuchen hervorgerufen werden könnte, als ich bei der Fremdartigkeit der Gesichtspuncte, die der Untersuchung unterliegen, bisher zu erzielen vermochte.

Jedenfalls hat diese Untersuchung keinen Vorwurf Seitens des Sprüchwortes: »Nonum prematur in annum« zu fürchten, da sie schon im Jahre 1861 begonnen, und, freilich mit langen Unterbrechungen und oft ziemlich schläfrigem Betriebe, bis jetzt fortgesetzt worden ist, wobei ich einer Unterstützung Seitens der Herrn Grabau und Dr. Nies dankbar zu gedenken habe; nur dass theils die mangelnde Gelegenheit, eine hinreichende Zahl von Versuchssubjecten dazu zusammenzubringen, theils die Nöthigung, frühere, zum Theil schon längere Zeit fortgesetzte, Versuchsreihen wegen unzweckmässiger Einrichtung wieder fallen zu lassen, wie diess in einem ganz neuen Versuchsfelde wohl erklärlich ist, keinen raschen und ergiebigen Fortschritt gestattete und für die Entscheidung mancher erst spät auftretenden Fragen noch kein hinreichendes Versuchsmaterial hat gewinnen lassen. Eine vorläufige Anzeige des allgemeinen Gesichtspunctes und Hauptresultates der Untersuchung ist gelegentlich einer dahineintretenden Specialfrage im Naumann-Weigelschen Archive für zeichnende Künste (1865, XI) gegeben.

Nach Allem meine ich nicht, wenn ich im folgenden Eingange die Anfänge einer exacten Behandlung der Aesthetik in Aussicht stelle, dass die Exactheit der Resultate in dieser Lehre überhaupt so weit getrieben werden könne, als in Astronomie und Physik; ich meine aber, dass durch Anwendung und weitere Ausbildung der hier auseinanderzusetzenden Methoden der Genauigkeit und Sicherheit so nahe wie möglich gekommen werden könne. Es giebt überhaupt in dieser Hinsicht Unterschiede zwischen verschiedenen Lehren und zwischen verschiedenen Aufgaben jeder einzelnen Lehre. Auch die Physiologie kann hinsichtlich der Exactheit ihrer Resultate allgemeingesprochen nicht mit Astronomie, Physik und Chemie wetteifern, weil sie die Bedingungen, die es zu untersuchen gilt, nicht

eben so isolirt vorfindet oder eben so leicht isoliren kann. Und diese Schwierigkeit der Isolirung trifft auch unsere Lehre. Aber man thut in dieser Hinsicht, was man kann, und erreicht damit doch mehr Sicherheit im Allgemeinen, als wenn man sich überhaupt nur an allgemeine Aperçus hält oder aus complicirten Bedingungen einfache Schlüsse zieht, und kann selbst über viele Specialpuncte mit Sicherheit entscheiden.

I. Eingang.

Unstreitig kann es nur erwünscht erscheinen, wenn für ein Gebiet, was sich bisher einer exacten Untersuchung zu entziehen schien, Angriffspuncte und Anfänge einer solchen gefunden werden. Aus diesem Gesichtspuncte mag das Folgende beurtheilt werden, was sich auf eine Lehre bezieht, welche bisher fast blos eine Sache philosophischer Speculation und künstlerischer Aperçus war, d. i. die Aesthetik; indem hier Seiten und Wege derselben aufgesucht sind, wodurch sie ins Bereich des Experimentes, des Masses und der Rechnung tritt. Insofern diess aber der Fall ist, kann sie als ein Zweig der äussern Psychophysik gelten, die sich nach dem von mir aufgestellten Begriffe derselben, welchen ich wohl als acceptirt ansehen darf, mit den Massbeziehungen zwischen Reiz und Empfindung oder allgemeiner zwischen äusseren körperlichen Anregungen und innern psychischen Folgen zu beschäftigen hat. Denn auch die Lust und Unlust, die man bei der Wahrnehmung eines äussern Gegenstandes empfindet, d. i. das Gefallen und Missfallen daran, womit die Aesthetik zu thun hat, tritt unter diesen Gesichtspunct. Ein triftiger Weg der Untersuchung hat aber in diesem wie in jedem Felde mit den elementarsten Verhältnissen zu beginnen, und so macht auch unsere Untersuchung nicht im Entferntesten den Anspruch, Zielpuncte der Aesthetik festzustellen, sondern nur Elemente dazu beizutragen. Sie ist noch unvollkommen und unvollständig, enthält aber, wie ich glaube, den Keim zu fruchtbarer Fortentwicklung, und mehr wird man von einem Anfange nicht verlangen können.

Die Frage, die hier zunächst in Angriff genommen werden soll, ist die, ob gewisse Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse der Gegenstände einen Vorzug der Wohlgefälligkeit vor andern haben, und im Fall der Bejahung, welche es sind. Nun sind die Formen der meisten Gegenstände durch Idee, Zweck, Bedeutung derselben bedingt oder doch mitbedingt; jede Form kann durch ihre Angemessenheit dazu gefallen, jede durch ihre Unangemessenheit dazu missfallen, Ersteres namentlich, wenn der Zweck, die Bedeutung des Gegenstandes selbst uns zusagen, indem sich das Wohlgefallen daran unwillkührlich auf die Form des Gegenstandes überträgt. Da nun die Zwecke und Bedeutungen der Gegenstände die allerverschiedensten sind, so können auch die allerverschiedensten Formen, je nachdem sie dazu passen oder nicht passen, wohlgefällig oder missfällig werden, und erscheint hienach unsere Aufgabe als eine ganz unbestimmte. Aber es fragt sich, ob die Angemessenheit oder Unangemessenheit einer Form zu etwas, was über die Form an sich hinausliegt, der e i n z i g e Grund des Gefallens oder Missfallens daran ist, nicht in den Formverhältnissen an sich selbst Bedingungen der Wohlgefälligkeit und Missfälligkeit liegen, welche bei den Verwendungen und im ästhetischen Urtheil Mitrücksicht erfodern. Mag man es nun auch bei den Verwendungen vor Allem als Regel setzen, der Angemessenheit Rechnung zu tragen, so lässt aber diese sehr oft noch die Wahl zwischen verschiedenen Dimensions- und Abtheilungsverhältnissen frei, und sollte es also überhaupt gewisse Verhältnisse geben, die an sich wohlgefälliger sind, als andere, so könnten sie in solchen Fällen praktisch bevorzugt und bei ästhetischer Beurtheilung ein Grund der Wohlgefälligkeit darin gefunden werden; wo aber Zweck oder Bedeutung bestimmte Foderungen an die Form stellen, könnte die Wohlgefälligkeit wachsen, wenn ein an sich wohlgefälliges Verhältniss das passende ist und einen Abzug erfahren, wenn es ein an sich ungefälliges ist. Gelegenheiten aber, unsere Frage aus diesen Gesichtspuncten zu erheben, bieten sich in Fülle dar. Z. B. es gilt, ein Haus zu bauen: welches Verhältniss wird man seiner Breite zu seiner Höhe und der Mauerhöhe zur Dachhöhe zu geben haben, damit es sich architektonisch gut ausnehme? Nirgends häufiger spricht man ja von schönen Verhältnissen als in der Architektur, aber welches sind sie? Welche Höhe hat man einer

Statue im Verhältniss zu ihrem Postament zu geben? wie hoch den Querbalken eines Schmuckkreuzes zu stellen, wie lang ihn im Verhältniss zum Längsbalken zu machen? u. s. w. Jeder fühlt in der unmittelbaren Anschauung, dass es hier überall ein Zuviel und ein Zuwenig giebt; aber welches ist die rechte Mitte? Giebt es überhaupt allgemein gültige Bestimmungen in dieser Beziehung? Insofern jede Form überhaupt ausser von den Verhältnissen der Geradlinigkeit, Ebenheit, Eckigkeit, Krümmung ihres Umrisses oder ihrer Oberfläche durch die Verhältnisse ihrer Dimensionen und Abtheilungen als bestimmt angesehen werden kann, gewinnt auch unsere Frage in allgemeinster Fassung die allgemeinste Bedeutung, nur dass es bemerktermassen gilt, zuerst die einfachsten Fälle vorzunehmen.

Dabei bleibt zuzugestehen, dass sie für die höhere Aesthetik insofern nur ein untergeordnetes Interesse hat, als die Schönheit aus höherem Gesichtspunct immer an der Erfüllung von Foderungen hängt, welche über den Gesichtspunct einer Formwohlgefälligkeit an sich weit hinausgreifen. Aber denken wir an das Gedicht, dessen höhere Schönheit auch an solchen Foderungen hängt; doch trägt der Wohllaut des Reimes und Versmasses wesentlich zur vollen Schönheit des Gedichtes bei, ja mehr bei, als man nach der Wirkung für sich (bei einem Gedichte in fremder Sprache) vermuthen sollte, indem nach einem bisher freilich in keinem Lehrbuch der Aesthetik zu findenden, doch von uns mehrfach zu erwähnenden, ästhetischen Principe, welches ich das ästhetische Hülfsprincip nenne, der niedere und höhere Reiz sich bei widerspruchslosem Zusammentreffen wechselseits steigern; oder denken wir an die Musik, deren höhere Schönheit in Melodie und Harmonie ruht, doch tragen die untergeordneten Momente, Wohllaut der einzelnen Töne und Tact, die für sich (bei gleichartigen Tönen) nicht viel sagen wollen, zur vollen Schönheit einer Musik nach demselben Principe viel bei. Also werden auch an sich wohlgefällige Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse, giebt es anders solche, unstreitig zwar nicht reichen, ohne Zutritt höherer Factoren höhere Schönheit zu erzeugen, doch aber im Zusammentreffen mit solchen, als Basis der höheren Beziehungen selbst, nach jenem Principe wichtigen Antheil an der vollen Schönheit gewinnen können. Um so mehr wird ein Vortheil davon bei Gegenständen zu erwarten sein, die keine höhere Bedeutung überhaupt beanspruchen,

die man doch aber auch wohlgefällig herzustellen wünscht, als namentlich den Werken der sog. Tektonik, d. i. Kunst der Gefässe, Geräthe, Möbel, Waffen, Kleider, Teppiche, Schmucksachen u. dgl. bis in die allerdings auch höherer ideeller Bezüge nicht ermangelnde Architektur hinein,*) endlich in der Ornamentik.

Insofern der Eindruck, welchen Formen, Farben, Töne, so wie die Verhältnisse von Formen, Farben, Tönen durch ihre eigene Beschaffenheit machen, von dem Eindruck, den sie als Träger gewisser Bedeutungen, im Dienste gewisser Zwecke oder Ideen machen, jedenfalls zu unterscheiden ist, nenne ich der Kürze halber ersteren den directen, letzteren den associativen Eindruck, oder, insofern beide zu einem einheitlichen Eindruck verschmelzen, ersteren den directen, letzteren den associativen Factor des Eindrucks; und spreche, wo ein Mitspiel des letztern zum erstern in Betracht kommt, von einer associativen Mitbestimmung desselben. Man bringt sich nämlich leicht zum Bewusstsein, dass Bedeutung, Zweck, Idee, nicht an sich selbst aus den Formen heraus sprechen und wirken, sondern nach Gesetzen der Vorstellungs-Association von Innen daran angeknüpft werden. Die Bedeutung der Formen will so gut erlernt sein, als die der Worte; brächten sie ihre Bedeutung von selbst dem Geiste entgegen, so bedürfte es des Erlernens nicht für den nur eben operirten Blindgebornen; aber erst nach wiederholter Erfahrung über den Zusammenhang der Formen mit gewissen Bedeutungen oder Zwecken knüpft sich allmälig im Geiste eins an das andere. Unsere Aufgabe nun ist hier nur, zu ermitteln, was die einfachsten Formverhältnisse abgesehen von associativer Mitbestimmung in ästhetischer Beziehung wirken; wozu es Mittel zu finden gilt, sie von dieser Mitbestimmung zu emancipiren oder dieselbe zu compensiren. Der associative Einfluss wird dann seinerseits in möglichster Abstraction vom directen zu untersuchen, und endlich die Untersuchung auf die

*) Böttger, der meines Wissens den Ausdruck Tektonik zuerst in seiner »Tektonik der Hellenen« gebraucht hat, rechnet die Architektur selbst mit zur Tektonik; aber in einem engeren Sinne setzt man auch wohl die Architektur als höhere Kunst der Tektonik als der Gesammtheit der obgenannten, wesentlich auf gleichen Principien beruhenden, doch niedern, Künste gegenüber, welchem Gebrauch ich mich hier anschliesse, weil das Bedürfniss dieser Unterscheidung aus gewissem Gesichtspuncte wirklich vorliegt.

Verhältnisse ihres Zusammentreffens, wonach beide einstimmig oder in Conflict wirken können, zu richten sein; wir beschäftigen uns aber hier nur mit der ersten dieser drei Aufgaben.

Welcher Art und welchen Ursprungs auch der ästhetische Eindruck einer Form sei, so kann er durch die Zusammensetzung oder Zusammenstellung mit andern gleichen oder verschiedenen Formen eine Abänderung erleiden, was ich den combinatorischen Einfluss nenne. Derselbe kann direct oder associativ sein; ersteres, wenn durch die Verhältnisse der Zusammensetzung oder Zusammenstellung neue Bedingungen der Wohlgefälligkeit oder Missfälligkeit an sich erwachsen, wie z. B. ein Kreis sich ohne nachweisbare associative Mitbestimmung besser in einem als um ein Quadrat ausnimmt; letzteres, wenn neue Bedeutungen, Zweckbeziehungen, ideelle Beziehungen dadurch hervorgehen. Hienach kann etwas, was für sich oder in gewisser Zusammenstellung wohlgefällt, in andrer missfällig erscheinen und umgekehrt; obwohl es auch ästhetisch gleichgültige Combinationen giebt. Sei z. B. bei einem Fenster, wenn es für sich betrachtet wird, ein gewisses Verhältniss der Höhe zur Breite als das vortheilhafteste erschienen, weil es mit dem ästhetisch vortheilhaftesten Verhältniss eines isolirten Rechtecks überhaupt übereinstimmt, so folgt daraus noch gar nicht, dass es denselben Vortheil auch in der Zusammenstellung des Fensters mit den andern parallel angebrachten Fenstern behauptet, und lässt sich denken, dass sich die Verhältnisse der Fenster mit nach den Verhältnissen der Häuserfronte, worin sie angebracht sind, zu richten haben, das Verhältniss der Häuserfronte aber durch die Verhältnisse des Daches ästhetisch mitbestimmt ist. Wonach sich überhaupt fragen lässt, was damit gewonnen sei, den ästhetischen Werth eines Verhältnisses für sich erkannt zu haben, wenn dieser Werth sich in jeder andern Zusammensetzung und Zusammenstellung abändert. Hierauf aber ist zu erwiedern: erstens, dass in vielen Fällen zusammengesetzter Formen doch ein gewisses Verhältniss die Hauptgestalt des Gegenstandes bestimmt, hienach einen dominirenden Einfluss gewinnt; dass zweitens bei vielen Gegenständen, namentlich Kunstgegenständen, durch Umrahmung oder absichtliche Herstellung einer gleichgültigen Umgebung eine Isolirung von äussern Einflüssen künstlich bewerkstelligt, hiemit der Einfluss der Zusammenstellung seiner Form mit andern For-

men merklich beseitigt wird; dass drittens bei vielen Gegenständen die Umgebung nach Zufall wechselt, was den Einfluss im Ganzen compensirt. Insofern aber der betreffende Einfluss im Allgemeinen doch weder abzuleugnen noch zu unterschätzen, nicht überall zu beseitigen, vielmehr möglichst vortheilhaft zu verwenden ist, wird die Aufgabe unserer Untersuchung dadurch nicht aufgehoben, sondern erweitert, indem es nun auch den Einfluss der Zusammenstellungen und Zusammensetzungen zu ermitteln gilt. Sind auch deren unendlich viele, so sind doch der Gesetze, welchen sich dieser Einfluss unterordnet, nicht unendlich viele, und hauptsächlich auf deren Ermittelung ist die Absicht zu richten. Dabei bleibt aber der Ausgang immer von Untersuchung des ästhetischen Werthes möglichst einfacher isolirter Formen zu nehmen, als welcher so zu sagen central für alle durch die verschiedenen Zusammensetzungen und Zusammenstellungen bedingten Abweichungen bleibt, und nach Massgabe reiner hervortritt, als das betreffende Formverhältniss mehr dominirt und sich vollkommener isolirt, überhaupt der combinatorische Einfluss mehr zurücktritt. Wie denn in unserm eben so als in jedem andern Untersuchungsfelde nur dadurch Klarheit und Erfolg zu erzielen ist, dass man untersucht, was jede Bedingung für sich leistet, und was an der Zusammensetzung derselben hängt. So ist es in der Physik, so wird es auch in der Aesthetik sein. Nun wird man freilich, so weit man auch die Regeln der Zusammensetzung treiben mag, kein schönes Bauwerk oder schönes sichtbares Kunstwerk überhaupt nach diesen Regeln zu Stande bringen; nur das Gefühl des Künstlers ist fähig, alle im Sinne einer Aufgabe liegenden Bedingungen der Wohlgefälligkeit zum vortheilhaftesten Resultat zu combiniren. Aber ist diess wohl anders bei der musikalischen Composition; und ist desshalb eine Lehre von den Tonleitern, den dissonirenden und consonirenden Accorden, den Auflösungen der Dissonanzen, dem Tact und Rhythmus u. s. w. überflüssig? Es würde lästig sein, auseinanderzusetzen, warum sie nicht überflüssig ist; genug, man kann die Anwendung davon auf unser Gebiet machen.

Dabei kommt in Rücksicht, dass der associative Factor überhaupt in der Musik nur die Nebenrolle, der directe die Hauptrolle spielt, indess in den höhern Künsten der Sichtbarkeit die Hauptrolle dem associativen Factor anheimfällt. Aber der Unterschied ist nur

relativ; denn auch in Malerei und Plastik kann nicht Alles auf den associativen Factor geschrieben werden, und die Tektonik, in der sich allgemeingesprochen beide Factoren die Wage halten oder mit dem Uebergewicht wechseln, so wie in der Ornamentik, wo der directe allgemeingesprochen das Uebergewicht hat, wollen auch beide Factoren bis zu den elementarsten Bestimmungen herab berücksichtigt werden.

Nach Allem ist unnöthig, das Interesse unserer Frage erst weitläufig zu beweisen, nachdem es sich schon hinreichend historisch bewiesen hat, sofern eine Mehrzahl namhafter Aesthetiker, Kunstschriftsteller, insbesondere auch Architekten, worüber Näheres im folgenden Abschnitte, sich damit ernsthaft beschäftigt hat. Darunter giebt es allerdings einige, welche, wie Böttger in seiner Tektonik der Hellenen, die Frage in negativem Sinne dahin beantworten, dass es an sich wohlgefällige Formverhältnisse in unserm Sinne überhaupt nicht gebe; abgesehen von Rücksichten der Verwendung sei jedes Verhältniss ästhetisch gleichgültig. Ja im Gespräch mit Künstlern wird man diesen Satz zumeist als einen Fundamentalsatz ausgesprochen finden.*) Inzwischen wird demselben schon durch die Symmetrie widersprochen, die freilich durch Unangemessenheit zur Idee, dem Zweck oder der Bedeutung der Gegenstände, kurz in Widerspruch mit dem associativen Factor, auch missfallen kann, daher in den Künsten der Sichtbarkeit über Ornamentik, Tektonik und Architektur hinaus zumeist missfällt, hingegen bei fehlendem Conflict oder einträchtigem Zusammengehen mit dem Sinne der Darstellung ihre Wohlgefälligkeit unzweideutig zu erkennen giebt. So namentlich im Kaleidoskop, wo gar keine Rücksichten der Verwendung ins Spiel kommen, der associative Factor des Eindruckes überhaupt ganz zurücktritt.**) Nun bleibt freilich der wohlgefällige Eindruck der kal-

*) Gerade entgegengesetzt Kant, Schiller, Herbart, welche dem associativen Factor bei der Beurtheilung der Formenschönheit keine wesentliche Bedeutung zugestehen. Die Streitfrage in dieser Hinsicht bis in ihre Wurzeln zu verfolgen und zu discutiren, kann hier nicht die Absicht sein. Indem ich mich überall auf factische Verhältnisse beziehe, glaube ich, dem Zweck unserer Aufgabe zu genügen. Der Streit würde schwerlich entstanden sein, wenn man überhaupt einen klaren Unterschied zwischen directer und associativer Seite des Eindrucks gemacht, und genauer als bisher untersucht hätte, was auf jede Seite zu legen.

**) Oersted führt in einer seiner ästhetischen Schriften oder Abhandlungen

eidoskopischen Figur, obschon intensiv genug, doch eben desshalb, weil er sich vom associativen isolirt und in keine höhere Zusammensetzung eingeht, niedrig und arm; aber das gilt überhaupt von jeder isolirten Grundbedingung der Wohlgefälligkeit; und man muss doch jede möglichst isoliren, um zu wissen, was auf sie an sich zu rechnen; in Verwendungen kann dann jede, insoweit sie nicht andern Bedingungen der Wohlgefälligkeit widerspricht, nach dem ästhetischen Hülfsprincip mit gesteigertem Reize eintreten. Die Symmetrie aber muss, um nicht in solchen Widerspruch zu gerathen, in den meisten Verwendungen, sei es von der Reinheit oder Vielseitigkeit oder Buntheit nachlassen, auf deren Zusammentreffen im Kaleidoskop ihr intensiver Eindruck beruht, oder gar merklich ganz zurücktreten. Inzwischen wird selbst noch in der Malerei eine gewisse Abwägung der Massen, welche an die Symmetrie erinnert, zu jedem guten Bilde verlangt, ohne durch den Sinn der Darstellung an sich gefodert zu sein; man will weder in einem Landschafts- noch Genrebilde, welche der Symmetrie am meisten zu widerstreben scheinen, die Hauptmasse des Inhalts fast ganz auf eine Seite verlegt sehen; um so mehr strebt die Darstellung des Malers der vollen Symmetrie zu, wo diese Annäherung mit dem Sinne Hand in Hand geht, wie bei vielen religiösen Bildern, indem die Vorstellung einer höhern Ordnung dadurch unterstützt wird. Eine reine Durchführung der Symmetrie aber ist ohne missfälligen Widerspruch mit dem Charakter einer lebendigen Darstellung überhaupt nicht wohl in der Malerei möglich; daher eben die vortheilhaftere und reinere Anwendbarkeit derselben in Tektonik und Architektur nach horizontaler Richtung, wo dieser Widerspruch wegfällt, indess nach verticaler Richtung Zweckrücksichten zum Unterlassen der Symmetrie drängen. Wogegen nicht spricht, dass in manchen Bauwerken sogar nach horizontaler

---

folgendes, vielleicht schon sonst bekanntes, Experiment an. Man macht mit Tinte auf einer Seite eines in eine Falte zusammengebrochenen, doch wieder aufgeschlagenen Papiers irgend einen unregelmässigen Krakel, der bis an die Theilungslinie beider Seiten des Blattes reicht, und faltet dann das Papier wieder so zusammen, dass sich der Krakel symmetrisch auf der andern Seite abdruckt. Man erstaunt über den Gewinn von Wohlgefälligkeit, den man trotz der unreinlichen Vermischung der Züge beim Abdruck solchergestalt erhält, und kann sich wie mit dem Kaleidoskop durch Abänderung des Versuchs längere Zeit unterhalten finden.

Richtung die Symmetrie mit Vortheil verlassen wird, indem sich dann immer associative Momente angeben lassen, welche in diesem Sinne überwiegen; es würde nur hier zu weit führen, in weitere Erörterungen darüber einzugehen.

Lotze hebt in seiner Geschichte der Aesthetik den Unterschied, den ich zwischen directen und associativen Eindrücken mache, gewissermassen auf, indem er den Eindruck der Symmetrie so wie fast Alles, was ich sonst als directen Eindruck fasse, in der Hauptsache auf ein associatives Moment zurückzuführen sucht, nämlich die directe Wirkung zwar nicht ganz leugnet aber als von wenig Gewicht gegen das associative Moment zurücksetzt. (Vergl. insbesondere Gesch. S. 74 ff. und 232 ff.) Des Näheren kommt nach Lotze die Wohlgefälligkeit und Missfälligkeit objectiver anschaulicher Raumformen und Raumverhältnisse, Bewegungen, Stellungen, wesentlich dadurch zu Stande, dass sich darin Formen und Verhältnisse, Bewegungen, Stellungen unsers eigenen Körpers wiederspiegeln, solche, worin unser Wohl und Wehe, Freude, Leid, Behagen, Missbehagen einen Ausdruck findet. Die Lust und Unlust, die sich darin im Laufe unsers bisherigen Lebens ausgesprochen hat, kehrt uns nämlich beim objectiven Anblick durch associative Erinnerung an die früher erfahrene in einem Abklange wieder. Wir fühlen die Lust und Unlust so zu sagen in die objectiven Formen, Verhältnisse, Bewegungen, Stellungen hinein auf Grund unserer früheren Erlebnisse von Lust und Unlust unter entsprechenden Formen, Verhältnissen, Bewegungen, Stellungen unseres eignen Körpers; und nur diess macht die objectiven ästhetisch wirksam und verständlich für uns. Im Sinne dieser allgemeinen Auffassung, verstehe ich anders Lotze recht, ist es das befriedigende Gefühl des durch Selbstthätigkeit vermittelten oder durch Gunst äusserer Umstände erhaltenen statischen Gleichgewichts des eignen Körpers, was sich associationsweise auf den Anblick einer symmetrischen Figur übertragen muss, um Wohlgefallen daran zu finden.

Aber so wenig ich bestreite, dass derartige Associationen eine unter Umständen wichtige Rolle bei objectiven Eindrücken überhaupt spielen, kann ich doch nicht zugeben, dass sie beim Eindruck der Symmetrie die wesentliche, die Hauptrolle spielen. Denn zuvörderst wüsste ich nicht, warum durch die Anschauung einer symmetrischen Figur nicht so gut im Gebiete des Gesichtes als durch den Genuss einer wohlschmeckenden Speise im Gebiete des Geschmackes, direct Bewegungen in unsrer Organisation sollten ausgelöst werden, die uns zusagen, indem sie nach Lotze's anderwärts entwickelter tieferen Fassung den Eindruck »eigener Vortrefflichkeit« gewähren, warum vielmehr erst associative Erinnerung an frühere lustvolle Bewegungen oder Gleichgewichtszustände unsers eigenen Körpers nöthig sein sollte, den Eindruck erheblich lustvoll zu machen. Dieser Umweg schiene mir nur zu nehmen, wenn er sich als nöthig erweisen sollte. Suche ich mir aber klar zu machen, wozu Lotze selbst auffodert, ohne dass ich dieser Auffoderung von ihm selbst

nach Wunsch entsprochen finde, wie die Wohlgefälligkeit der Symmetrie nach seinem Princip zu Stande kommen soll, so treten mir Schwierigkeiten entgegen, die ich nicht zu überwinden weiss, und die mir unter seiner hier wie überall sinnigen und stilvollendeten Darstellung sich vielmehr zu verbergen, als dadurch beseitigt zu sein scheinen, worüber ich gern bereit bin, anderwärts in Erörterungen einzugehen; hier würden sie zu weit führen. Doch konnte ich nicht umhin, meine Abweichung von einer, mit unserer Frage in Beziehung stehenden, fundamentalen Ansicht der vorzüglichsten Autorität, die wir jetzt in der Aesthetik haben, mit einigen Worten zu bezeichnen. Sollte aber Lotze's Ansicht gegen die meinige doch Recht behalten, so würde sich nicht sowohl unsere Aufgabe als der Ausdruck derselben wesentlich zu ändern haben.

Die Symmetrie beweist nun jedenfalls, dass es im Gebiete der Sichtbarkeit mindestens ein Verhältniss giebt, welches einen Vortheil die Wohlgefälligkeit an sich, ohne Rücksicht auf die Weise der Verwendung, nur nicht in Widerspruch mit Rücksichten der Verwendung, vor davon abweichenden Verhältnissen voraus hat. Die Frage ist blos, ob mit diesem einen Beispiel das Gebiet an sich ästhetisch bevorzugter Verhältnisse überhaupt erschöpft ist. In der Musik giebt es eine Mehrheit consonirender Verhältnisse, die einen Vortheil die Wohlgefälligkeit an sich vor allen dissonirenden haben; könnte nicht etwas Entsprechendes im Felde der Sichtbarkeit stattfinden? Ohne nun die Frage in voller Allgemeinheit zu behandeln, wobei namentlich auch die Verhältnisse der Geradlinigkeit, Ebenheit, Eckigkeit und Krümmung in Untersuchung zu nehmen wären, fassen wir sie hier nur, nach der oben ausgesprochenen Beschränkung der Aufgabe, bezüglich der einfachsten Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse ins Auge, und überblicken zunächst, was in dieser Beziehung bis jetzt von Hauptansichten vorliegt, um zu wissen, worauf wir die Prüfung hauptsächlich zu richten haben, unter Angabe der Gründe, welche eine neue Prüfung nöthig erscheinen lassen.

II. Historisches und Kritisches.

Vielfach hat man gemeint, im Felde des Sichtbaren könne überhaupt kein anderes Princip der Wohlgefälligkeit gelten, als im Gebiete des Hörbaren, und hieraus folge von selbst, dass die einfachsten leichtestfasslichen rationalen Verhältnisse, welche als Schwingungsverhältnisse die Consonanzen in der Musik geben, auch als Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse sichtbarer Gegenstände einen ästhetischen Vorzug haben; zieht man doch sonst überall die leichtere Fasslichkeit der schwierigern vor. Insbesondere bevorzugt Wolff in seinen Beiträgen zur Aesthetik der Baukunst als Dimensions- und Abtheilungsverhältniss in der Architektur vor Allem das Verhältniss 1 : 1, was als Verhältniss der Länge zur Breite das quadratische giebt, findet auch dasselbe im Bau des menschlichen Körpers vorzugsweise befolgt. Heigelin in seinem Lehrbuch der höhern Baukunst, Thiersch in seinem Lehrbuch der Aesthetik, der Engländer Hay in seinen Schriften: »The geometric beauty of the human figure defined etc. (1851)« und »The natural principles of beauty etc. 1852« bevorzugen die einfachen rationalen Verhältnisse überhaupt, letzterer ausdrücklich in Uebertragung von der Musik.*) Und mindestens für die Gliederung des menschlichen Körpers sind früherhin fast immer die einfachen rationalen Verhältnisse als natürliche wie ästhetische Normalverhältnisse in Anspruch genommen worden.

Hiegegen hat neuerdings Zeising, Professor der Philosophie in München, für die Architektur, den menschlichen Körper und überhaupt das unten näher zu bezeichnende sog. goldne Schnittverhältniss als ein ebenso von der Natur vorzugsweise eingehaltenes wie ästhetisch vor jedem andern Verhältnisse bevorzugtes Normalverhältniss geltend gemacht. Der goldne Schnitt ist nach ihm**) »dasjenige Verhältniss, welches der ganzen Gliederung der Menschengestalt, dem Bau der edleren

*) Dabei hat jedoch Hay vielmehr Winkelverhältnisse als Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse im Auge. Ein Bericht darüber findet sich in Zeisings N. L. S. 62.

**) S. seine Schrift über das Normalverhältniss der chemischen und morphologischen Proportionen S. 1.

Thiere, der Construction der Pflanzen, namentlich in Gestalt ihrer Blattstellung, den Formen verschiedener Krystalle, der Anordnung des Planetensystems, den Proportionen der anerkannt schönsten architektonischen und plastischen Kunstwerke, den befriedigendsten Accorden der musikalischen Harmonie und so noch anderen Erscheinungen in Kunst und Natur als Normalverhältniss zu Grunde liegt;« und die Frage nach der Gültigkeit des goldnen Schnitts berührt hienach »die gesammte Anthropologie, namentlich die Anatomie, Physiologie und Ethnographie, ferner die Zoologie, Botanik und Mineralogie, die Geographie und Astronomie, die Mathematik, Physik und Chemie, kurz alle Gebiete der Naturwissenschaft, und nicht minder die gesammte Aesthetik, namentlich die Theorie und Praxis der Baukunst, Bildhauerkunst und Malerei, der Musik, Poesie und Mimik«, ja Zeising erwartet von einer zusammenfassenden Behandlung der Lehre vom goldnen Schnitt: »sie dürfte vielleicht geeignet sein, nach und nach eine Wissenschaft begründen zu helfen, die am treffendsten mit dem Namen einer »»vergleichenden Naturwissenschaft«« zu bezeichnen und ... zumeist berufen sein möchte, an die Stelle der aprioristischen Naturphilosophie zu treten.«

Nach dieser so ausserordentlichen Bedeutung, welche der goldne Schnitt hat, muss man sich freilich wundern, dass dieselbe so lange hat verborgen bleiben können, und diess möchte von vorn herein geeignet sein, einiges Bedenken dagegen zu erwecken; ja wenn Zeising Andeutungen des goldnen Schnittes sogar in mehreren Sternbildern, in den Planetenabständen und der Gliederung von Land und Meer auf der Erde u. s. f., Spuren davon sogar »in den rein geistigen Sphären der Wissenschaft, sowie in den ethischen und religiösen Beziehungen« findet und Alles, was nur leidlich zu passen scheint, dazu herbeizieht, so wird sich Jeder von vorn herein sagen, dass seine Lehre mindestens an Uebertreibung und Mängeln der Kritik leiden muss.

Inzwischen hat Zeising Fleiss und Eifer nicht gespart, dieselbe zur Anerkennung zu bringen, indem er seine Ansicht darüber in einer ganzen Reihe von Schriften und Abhandlungen entwickelt hat wovon folgende, künftig kurz als N. L. und als N. V. zu citirende, Hauptschriften den Titel führen.*)

*) Die weitere Literatur von Zeisings Abhandlungen über den goldnen Schnitt, so weit sie mir bekannt ist, s. im folgenden Abschnitte.

I. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetze entwickelt und mit einer vollständigen historischen Uebersicht der bisherigen Systeme begleitet von Prof. Dr. A. Zeising. Mit 177 in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig, Rud. Weigel. 1854.

II. Das Normalverhältniss der chemischen und morphologischen Proportionen. Leipzig. Rud. Weigel. 1856.

Bei den Naturforschern hat nun freilich Zeisings Streben, die Anerkennung des goldnen Schnittes durchzusetzen, wenig Erfolg gehabt; man hat sich, wenig Ausnahmen abgerechnet, um sein allgemeines Gestaltungsprincip der Natur nicht gekümmert. Doch ist seine Lehre in dem Handbuche der Anatomie von Harless wesentlich berücksichtigt worden und Dr. Hagen*) will durch seine Messungen den Satz des goldnen Schnitts im Kopf- und Gehirnbau sogar im grössten Detail bestätigt finden. Auch beweist die Aufnahme mancher Abhandlungen Zeisings in naturwissenschaftlichen Zeitschriften wenigstens, dass man ihr einen Platz nicht überall hat versagen wollen.

Den meisten Naturforschern aber sind die Bestrebungen Zeisings so gut als unbekannt geblieben. Grössere Aufmerksamkeit hingegen haben sie ästhetischerseits gefunden; man darf sagen, dass seine Ansicht nach dieser Seite Aufsehen erweckt und grösstentheils Beistimmung gefunden hat, obwohl es auch an einzelnem Widerspruch nicht gefehlt hat. Jedenfalls dürfte man in keiner neueren ästhetischen Schrift von allgemeiner Tendenz eine Rücksichtsnahme auf den goldnen Schnitt vermissen. Von einer gründlichen Prüfung der Zeisingschen Ansichten freilich habe ich nirgends etwas gefunden.

Uns geht nun überhaupt hier blos die Frage nach der ästhetischen Bedeutung des goldnen Schnittes an; ich glaubte nur die viel allgemeinere Bedeutung, welcher dieselbe von Zeising untergeordnet wird, nicht unerwähnt lassen zu dürfen, ohne sie aber über das ästhetische Gebiet hinaus verfolgen zu wollen.

Der Begriff des goldnen Schnittes beruht darin, dass die kleinere Dimension eines Gegenstandes sich zur grösseren, also z. B. bei einem Rechteck die kleinere Seite zur grösseren, verhält wie die

*) Münchn. Abendbl. 1856. Nr. 27., auszugsweise in Zeising II. S. 24.

grössere zur Summe beider; oder, wenn es sich um Abtheilungen handelt, dass die kleinere Abtheilung sich zur grösseren Abtheilung verhält, wie die grössere zur Summe beider, oder zum Ganzen. Die kleinere Dimension oder Abtheilung, welche in das Verhältniss eingeht, wird von Zeising Minor, die grössere Major genannt. Untersucht man nun, welches Verhältniss der Minor zum Major haben muss, um obigem Begriffe zu genügen, so findet man, dass es eigentlich ein irrationales Verhältniss, wie das des Kreisdurchmessers zur Kreisperipherie ist, welches aber für das Augenmass schon nahe zulänglich durch 5:8,*) weniger zulänglich durch 3:5, mit steigender Approximation in ganzen Zahlen aber durch 13:21, durch 21:34, durch 34:55 u. s. w. dargestellt werden kann, in Decimalen durch 1:1,61803 oder 0,61803:1, oder in Bruchtheilen der Einheit durch 0,38197 : 0,61803. (Ueber die allgemeine Regel, nach welcher die Approximation beliebig gesteigert werden kann, vergl. den folgenden Abschnitt.) Mit musikalischen Schwingungsverhältnissen verglichen lässt sich der goldne Schnitt als eine unreine Sexte betrachten, indem er zwischen der grossen Sexte 3 : 5 (= 1,6667) und kleinen Sexte 5 : 8 (1,6000) inne liegt, näher aber der letzteren als ersteren.

Die einfachen rationalen Verhältnisse lässt Zeising nur in so fern gelten, als sie in das (rückwärts von 3 : 5 verfolgte) System der Approximationen an den goldnen Schnitt (wovon im folgenden Abschnitt) hineintreten und sich demselben selbst mehr oder weniger nähern. Da er aber die Ansicht theilt, dass im Felde des Sichtbaren und Hörbaren dasselbe Princip der Wohlgefälligkeit gelten müsse, überhaupt der Macht des goldnen Schnittes nichts entzogen wissen will, so findet er sich, in Widerspruch freilich mit dem allgemeinen

*) Durch Versuche mit zwei, in der Verlängerung von einander, doch in einigem Abstande von einander, sehr genau dem Umriss nach verzeichneten Rechtecken, respective von 60 u. 96 und von 60 und 97 Mill. Seite, deren ersteres also das Seitenverhältniss 5 : 8 oder 1 : 1,6000, das andere das merklich genaue Verhältniss des goldnen Schnittes nämlich 1 : 1,6163 statt ganz genau 1 : 1,6180 hat, habe ich unter Zuziehung mehrerer Personen zu den Versuchen bei senkrechter und horizontaler Lage der Rechtecke gefunden, dass in der Mehrzahl der Fälle letzteres Rechteck richtig als das schlankere beurtheilt wird, dass aber auch nicht wenige Verwechselungen in dieser Hinsicht vorkommen. Jedenfalls steht hienach das Verhältniss 5 : 8 noch nicht an der vollen Gränze der Nichtunterscheidbarkeit vom genauen goldnen Schnitt. Bestimmtere Rechenschaft von diesen Versuchen künftig.

Urtheil, durch die Consequenz genöthigt, die beiden Sexten für die musikalisch wohlgefälligsten Verhältnisse zu erklären, wofür er Gründe in den musikalischen Compositionsverhältnissen zu finden glaubt (N. L. S. 414 ff.).*) Durch die volle Consequenz freilich würde er genöthigt sein, statt der reinen Sexte die unreine Sexte, welche dem goldnen Schnitt genau entspricht, für das allerwohlgefälligste musikalische Verhältniss zu erklären; und da diess doch nicht wohl angeht, so nimmt Zeising hier wie überall, wo der goldne Schnitt nur in grober Annäherung passt, (N. L. 431) seine Zuflucht zu dem, bis zu gewissen Gränzen freilich zuzugestehenden, Satze: »dass überhaupt die realen Erscheinungen die Idee nie ganz erreichen und gewisse Abweichungen sogar nothwendig werden, wenn der innere Reichthum der Idee in mannichfacher Erscheinung zu Tage treten soll.« Nur kann man fragen, wie ein Verhältniss noch als Idealverhältniss der Wohlgefälligkeit gelten soll, wenn Abweichungen davon es an Wohlgefälligkeit übertreffen. Denn jenes Princip würde doch nicht hindern, dass wo der Idealfall unter so vielen, wenn auch nothwendigen, Abweichungen einmal eintritt, auch ein besonders ausgezeichnetes Wohlgefallen daran sich geltend mache.

Diess dahingestellt, so hat die Uebertragbarkeit einer ästhetischen Bedeutsamkeit gewisser Zahlenverhältnisse aus dem Gebiete des Hörbaren ins Gebiet des Sichtbaren überhaupt nichts so Selbstverständliches, um sich den Zwang derselben a priori aufzuerlegen, da Schwingungsverhältnisse nicht eben so ins Gehör als Abtheilungs- und Dimensionsverhältnisse ins Gesicht fallen, und man zwar jede Musik den Zahlenverhältnissen ihrer Schwingungen nach ins Sichtbare durch eine Reihe von Linien oder Rechtecken von entsprechenden Verhältnissen der Dimensionen oder Abtheilungen übersetzen, aber nichts einem musikalischen Eindruck Analoges damit erreichen kann. Inzwischen, um den wenig durchschlagenden theoretischen Erörterungen zu Gunsten dieser Uebertragbarkeit nicht mit eben so wenig durchschlagenden Gegenerörterungen zu begegnen, wird es am besten sein, die Erfahrung direct zu befragen.

*) Insbesondre macht er geltend, dass die Sexten und ihre Complemente die Terzen die einzigen Zweiklänge seien, mit denen sich eine musikalische Periode schliessen lässt und in welchen sich der improvisirte zweistimmige Volksgesang und die einfache Musik zweier Waldhörner bewegt.

Diess haben nun zwar auch die Vertreter der einen und andern Ansicht nicht versäumt, ohne dass aber bisher eine sichere Entscheidung damit gewonnen ist, weil man sich an zu complicirte Beispiele, als namentlich den menschlichen Körper und Architekturgegenstände, gehalten und das Experiment unter einfachst möglichen Bedingungen nicht angewandt hat. Bei jenen Beispielen ist aber die Gestalt jedenfalls noch durch andere als ästhetische Rücksichten und ästhetischerseits durch die Zusammensetzungsweise der Formen so wie Vorstellungen des Zwecks oder der Bedeutung, kurz combinatorisch und associativ mitbestimmt, und nicht leicht zu scheiden, was auf Rechnung dieser Umstände oder auf einfache Formwohlgefälligkeit an sich zu schreiben. Die Dimensionen dieser Gegenstände sind ungleichförmig, der menschliche Körper z. B. an manchen Stellen breit, an andern schmal, das Bauwerk mit allerlei Ausladungen versehen und zum Dache zugespitzt, der Abtheilungen und Unterabtheilungen aber an diesen Gegenständen so viele und zum Theil so unbestimmte, dass im Allgemeinen eine gewisse Willkühr bleibt, was man als Hauptdimension oder Hauptabtheilung betrachten und an welchen Gränzpuncten man das Mass anlegen will. Natürlich zieht dann jeder die Anlegungsweise der Masse vor, welche am besten zu seiner Voraussetzung passt, und werden nun noch überdiess unter den verschiedenen Gegenständen die herausgesucht, deren Massverhältnisse am besten zur Ansicht stimmen und die vernachlässigt, welche gar nicht dazu stimmen, oder hält man es schon genug, dass unter den schwankenden Massangaben, wie sie namentlich bezüglich des menschlichen Körpers vorliegen, sich solche finden, die mit der Ansicht zusammentreffen, ohne Rücksicht, ob auch das Mittel der Angaben dazu stimmt, so kann man leicht eben so gut die eine als andere Ansicht bewährt finden, und der Beweis dafür ist, dass man wirklich die eine wie andre auf diesem Wege bewährt gefunden hat.

So findet Wolff, nachdem er seine Ansicht durch allgemeine Gründe zu stützen versucht hat, bei den griechischen Säulenstellungen glücklich überall das Quadrat heraus, indem er den Abstand einer Säule von der je zweiten, oder, passt das nicht, den Abstand derselben von der je dritten mit der Säulenhöhe vergleichen lässt; wo aber der Abstand der Mittellinien der Säulen diess Verhältniss nicht giebt, den Abstand einer Mittellinie von einer Seitenlinie in

Betracht nehmen lässt; wo diess wieder nicht reicht, nöthigenfalls auch noch die Höhe des Gebälkes zur Säulenhöhe rechnen lässt. Hiegegen ist Zeising, nachdem er den goldnen Schnitt philosophisch begründet hat, eben so glücklich, in den Säulenstellungen des Parthenon die Durchbildung des goldnen Schnitts zu finden*), indem er darauf hinweist, dass unten zwischen der Säulendistanz (von Centrum zu Centrum der Säulendicke) und dem Säulendiameter das Verhältniss 7 : 5, oben das Verhältniss 12 : 7 besteht, wozwischen das arithmetische Durchschnittsverhältniss 19 : 12 = 0,631**) dem goldnen Schnitt sehr nahe komme, und dass namentlich dieses Verhältniss sehr genau getroffen werde, wenn man die Säulendicke in einer Höhe, wo die Säulenlänge nach dem goldnen Schnitt getheilt ist, mit dem Zwischenraume der Säulen vergleicht.

Ausser dem Parthenon führt er (N. L. S. 396) noch acht andere griechische und römische Tempelgebäude und Propyläen an, die nach ihm (S. 397) »namentlich in der Gliederung der Höhe«, für die überhaupt das Proportionalgesetz des goldnen Schnittes von besondrer Wichtigkeit sei, »so genau mit dem Parthenon übereinstimmen, dass ihre Uebereinstimmung mit dem Gesetz nicht besonders nachzuweisen sei«, und bezieht sich dabei auf die Aufrisse dieser Gebäude im Atlas zu Kuglers Kunstgeschichte oder den Denkmälern der Kunst von Voit, Guhl und Kasper. Ich habe diese Aufrisse an ersterm Ort nachgemessen, finde aber nur bei zweien eine gute Uebereinstimmung betreffs der Höhengliederung mit dem Parthenon und leidliche Annäherung an den goldnen Schnitt. Indess nun aber nach Zeising das Parthenon im Verhältniss von Breite und Höhe wie überhaupt ganz nach dem goldnen Schnitt gegliedert ist, findet Heigelin, der vom goldnen Schnitt noch nichts wusste, im Parthenon »fast genau« und »in sehr vielen Gebäuden aller Zeiten zum Theil vollkommen genau, immer mit grosser Befriedigung« das Verhältniss

*) Deutsches Kunstbl. 1857. Nr. 49 ff.

**) Das arithmetische Mittelverhältniss von Brüchen kann freilich eigentlich nicht durch Division der Summe der Zähler mit der Summe der Nenner erhalten werden, und ist bei obigen Brüchen vielmehr 0,6488; das geometrische oder Verhältnissmittel aber, woran man sich nach späterer Erörterung zu halten hätte, ist 0,6455, wobei zuzugeben, dass die Approximation an den goldnen Schnitt durch diese Aenderung nur wenig leidet.

2:1 als das von Breite und Höhe. Dabei bleibt zuzugeben, dass in Zeisings Registrirung genauer Messungen namentlich des Parthenon und Cölner Doms viel Beachtenswerthes bleibt, nur etwas Durchschlagendes für unsere Frage kann ich aus den angegebenen Gesichtspuncten nicht darin finden.

Wolff, indem er den Hauptschnitt des menschlichen Körpers »in den stark markirten Abschnitt, wo sich die Beine von dem Rumpfe trennen« legt (Beitr. S. 14), findet dadurch den Körper in zwei gleiche Theile getheilt, Zeising, indem er ihn in die Nähe des Nabels legt, findet den goldnen Schnitt. Wolff findet, dass »die am meisten hervorgehobene Horizontallinie (des Kopfes) durch die Augenwinkel die Mitte des Kopfes bildet«, und Zeising (N. L. 186), indem er die Theilungslinie seiner, vom Scheitel bis zur ungefähren Halsmitte gerechneten Kopfpartie durch die Augenbrauenbogen legt, findet den goldnen Schnitt. Wolff findet, dass »die Entfernung von jener Horizontallinie aus bis zu dem Ende der Nase in den regelmässigsten Gesichtern der untern bis zum Contour des Kinnes gleich sei«, und Zeising findet (S. 187), indem er die Theilungslinie seiner untern Kopfpartie (von den Augenbrauenbogen bis um die Halsmitte) ebenfalls durch das untere Nasenende legt, den goldnen Schnitt. Während sonst überhaupt niemand eine Abtheilung des menschlichen Körpers um die Mitte des Halses, eben so wenig eine solche in der Kniebucht (der Einbiegung unter dem Knie) gesucht hat, findet Zeising durch jene obwohl nicht die genaue, sondern eine von ihm proportional genannte, Mitte den obern Körpertheil, durch diese den untern Körpertheil, beide von der Nabelgegend an (obwohl nicht genau vom Nabel an), respective bis zum Scheitel und zur Sohle gerechnet, nach dem goldnen Schnitte getheilt. Und irgend wohin muss freilich der goldne Schnitt treffen; nur dass er, so gelegt, mit keiner wirklich ausgesprochenen Abtheilung des Körpers zusammentrifft. Denn der Hals ist eine Art Stiel, durch dessen beide Gränzen vielmehr als durch dessen wirkliche oder in Zeisings Sinne proportionale Mitte man sonst Abtheilungen bestimmt hält; und Zeising selbst würde eine Abtheilung nicht um die Mitte eines Schwanenhalses suchen wollen; noch dürfte er es bequem finden, trotz dem, was er (N. L. S. 164) zur Vertheidigung des Schnittes durch die Kniebucht sagt, dass hienach der goldne

Schnitt beim Knieenden, Sitzenden und Schreitenden einen Knick im Knie erhält, indess jeder durch keine Voransicht Befangene eine deutliche Abtheilung der Gliederung im Knie selbst finden wird, wo auch Zeising selbst sicher eine solche suchen würde, wenn der goldne Schnitt damit zu finden wäre. Carus findet für die Proportionen der drei Glieder des knöchernen Mittelfingers 7, 5, 3, Schmidt findet für dieselben 5, 3, 2, und Zeising findet zwischen dem Hintergliede und den beiden Vordergliedern den goldnen Schnitt, indem jeder die Masse zwischen andern Puncten nimmt, und die wirklich gefundenen Masszahlen bis zum Passenden abrundet, oder unter den schwankenden Massen die, welche ihm am besten passen, vorzieht.

Nach Zeising (N. L. S. 413) entsprechen bei der Sixtinischen Madonna von Raphael in Dresden die Hauptabtheilungen der Höhe »genau dem Gesetze des goldnen Schnittes«. Doch habe ich in einer Abhandlung im Archiv f. Zeichenkünste (XI. 1865. S. 100) gezeigt, dass das nur bei einer sehr willkührlich vorgezogenen Anlegungsweise der Masse, auch da nicht genau, passt, dass es nicht passt bei ganz entsprechenden Massnahmen von andern Raphaelschen Gemälden, noch bei der mit der Sixtina analog gruppirten Holbeinschen Madonna in Dresden.

Man hat hierin Beispiele, die sich leicht vermehren liessen, wie je nach Anlegungsweise der Masse, Auswahl und Verwerthung der Beispiele verschiedene Verhältnisse als massgebend für die menschlichen Bauwerke, den Bau des menschlichen Körpers und Werke der bildenden Kunst erscheinen können, ohne dass man in den geführten Untersuchungen selbst ein sichres Princip findet, sich vielmehr nach einer als der andern Seite zu entscheiden, und ohne dass durch das Statthaben der betreffenden Verhältnisse, in so weit solches anzuerkennen sein mag, für den ästhetischen Werth derselben schon hinreichend bewiesen ist, da ja, wie schon oben bemerkt, die Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse des menschlichen Körpers und der menschlichen Bauwerke gar nicht blos durch ästhetische Rücksichten, sondern auch Zweckrücksichten bestimmt und bei Werken der bildenden Kunst durch ideelle Rücksichten der Bedeutung mitbestimmt sind, wo sich dann noch fragt, wiefern die einen Rücksichten mit den andern Hand in Hand gehen. Wenn man also

auch Anwendungen der Gesetze reiner Formwohlgefälligkeit in organischen und unorganischen Bauwerken finden kann, nachdem diese Gesetze schon festgestellt sind, und selbst Anzeichen darauf in solchen Werken suchen kann, wozu Zeising jedenfalls ein reicheres Material als alle seine Vorgänger geboten hat, so ist doch eine sichre Feststellung der Gesetze selbst nicht auf diesem Wege zu gewinnen. Vielmehr wird es in dieser Beziehung mit den ästhetischen Gesetzen wie mit den physikalischen sein. Die Gesetze der Schwere, der Tragkraft, kann man nicht nur auf die organischen und unorganischen Bauwerke anwenden; sondern muss sie darauf anwenden; eine fundamentale Ermittlung und Bewährung derselben aber ist nicht darauf zu gründen.

Der Erfolg selbst beweist es; denn während die Resultate der folgends auseinanderzusetzenden Methoden, denen ich glaube eine verhältnissmässige Sicherheit beilegen zu können, Zeisings Ansicht in gewissen Gränzen entschieden Recht und der gegentheiligen Ansicht entschieden Unrecht geben, werden sie doch eben so entschieden beweisen, dass das Recht von Zeisings Ansicht ein viel beschränkteres ist, als er nach seiner Untersuchungsweise anzunehmen Anlass fand und dass auch die gegentheilige Ansicht bis zu gewissen Gränzen Recht behält.

Entschieden bestätigt gefunden habe ich nämlich den Vorzug des goldnen Schnitts als Dimensionsverhältniss für einfache Rechtecke, was zugleich der einfachste und fundamentalste Fall ist, der sich untersuchen liess, ohne dass daraus schon sichere Folgerungen für das Verhältniss der Hauptdimensionen von Ellipsen und complicirteren Formen zu ziehen, was vielmehr besonders untersucht werden muss.*) Hingegen hat sich für eine fundamentale ästhetische Bedeutung des goldnen Schnittes als Abtheilungsverhältniss nach denselben

*) Die Uebertragung der Wohlgefälligkeitsverhältnisse von Rechtecken auf Ellipsen ist jedenfalls gar nicht so selbstverständlich, als es für den ersten Anblick scheinen möchte, weil sich mit den Dimensionsverhältnissen zugleich die Krümmungsverhältnisse und Excentricitätsverhältnisse der Ellipsen ändern, und man nicht a priori voraussehen kann, was daran hängt. Um so weniger kann die Uebertragung von Rechtecken auf complicirtere Formen ohne ausdrücklich darauf gerichtete Versuche gerechtfertigt sein. Mit Versuchen über Ellipsen bin ich noch beschäftigt, ohne schon jetzt ein sicheres Resultat aussprechen zu wollen.

Methoden, welche zur Anerkennung der Bedeutung des goldnen Schnittes als Dimensionsverhältniss geführt haben, überhaupt keine Bestätigung finden lassen, ungeachtet Zeising seine Bedeutung in dieser Beziehung noch stärker hervorhebt, als in jener, und ein noch massenhafteres Material von Belegen dafür beigebracht hat. Nun gestehe ich selbst, dass ich, ohne diese Belege den früher erhobenen Einwürfen im Allgemeinen entzogen zu halten, doch namentlich in den architektonischen Verwendungen, die Zeising geltend macht, nicht Weniges finde, was für den Werth des goldnen Schnittes als Abtheilungsverhältniss insofern zu sprechen scheint, als wenigstens nicht bestimmt nachzuweisen, mithin nicht sicher zu behaupten ist, dass jene Einwürfe in Bezug darauf durchschlagen, wonach ich einige Scheu trage, die Bedeutungslosigkeit des goldnen Schnittes als Abtheilungsverhältniss überhaupt entschieden auszusprechen. Aber da ich doch den von Zeising behaupteten Werth in dieser Hinsicht nicht unter den einfachsten Bedingungen, in den einfachsten Verwendungen wiederfinden kann, wo zu erwarten, ja nach Zeisings Theorie zu verlangen war, dass er am reinsten hervortreten müsse, so kann ich nicht anders als glauben, dass der goldne Schnitt zwar durch gewisse Mitbedingungen oder in gewissen Zusammensetzungsweisen, die es aber erst genauer zu bezeichnen und zu formuliren gälte, ein wohlgefälliges Abtheilungsverhältniss geben kann*), ohne dass ihm aber eine so durchgreifende und überwiegende ästhetische Bedeutung, als Zeising demselben beilegt, zukommt.

Mein Urtheil in dieser Beziehung ist sehr unbefangen. Von vorn herein gestehe ich, mit dem grössten Misstrauen gegen eine ästhetische Bedeutung des goldnen Schnittes überhaupt an die Untersuchung darüber gegangen zu sein, einmal, weil es mir nach schon gemachter Bemerkung seltsam schien, dass sich seine Bedeutung, wäre sie so gross, wie Zeising will, nicht längst vor Zeising sollte geltend gemacht haben, nachdem die von Zeising doch viel geringer geschätzte Symmetrie ihren Vortheil von jeher hat empfinden lassen, zweitens aus den angegebenen kritischen Gesichtspunc-

*) Von einer noch nicht hinreichend geprüften Möglichkeit in dieser Hinsicht, welche dem goldnen Schnitt immerhin auch als Abtheilungsverhältniss eine wichtige, nur nicht die von Zeising beigelegte fundamentale, sondern gegen die Symmetrie entschieden zurückstehende, Bedeutung lassen würde, spreche ich selbst unten (S. 30).

ten. Und so glaubte ich, Zeisings Ansicht durch die einfachsten Versuche nach den folgends anzugebenden Methoden leicht widerlegen zu können*), fand mich aber überrascht, sie vielmehr in Bezug auf Dimensionsverhältnisse schlagend dadurch bestätigt zu finden; nur dass der Vortheil der Symmetrie viel entschiedener als der des goldnen Schnittes bleibt, so dass kleine, nicht durch Zweck oder Bedeutung gefoderte, Abweichungen von der Symmetrie viel missfälliger empfunden werden, als solche vom goldnen Schnitte, was man nach Zeisings Ueberhebung des goldnen Schnittes nicht vermuthen sollte, indess es allein erklärt, dass dessen Werth so lange unerkannt geblieben. Nachdem ich aber betreffs der Dimensionsverhältnisse keinem Zweifel mehr Raum geben konnte, dass Zeising wesentlich im Rechte sei, erwartete ich natürlich durch dieselben Methoden eine gleich schlagende Bestätigung für den Werth des goldnen Schnittes als Abtheilungsverhältniss zu finden, und fand mich nun gegentheils überrascht, sie nicht dadurch finden zu können. Erst aber, nachdem ich durch mehrfach abgeänderte Versuche der Enttäuschung in dieser Hinsicht zu begegnen gesucht, habe ich wohl oder übel bei dem obigen Urtheile stehen bleiben müssen.

Nun kann es freilich auffällig erscheinen, und hat mich selbst befremdet, dass für Abtheilungsverhältnisse nicht dasselbe Princip der Wohlgefälligkeit gelten soll, als für Dimensionsverhältnisse, zumal man meinen sollte, der goldne Schnitt müsse, als Abtheilungsverhältniss in einer und derselben Richtung verfolgt, noch leichter fasslich sein als durch die Rechtwinklichkeit der Dimensionen gebrochen. Doch werde ich weiterhin von einer möglichen Erklärung dieses Umstandes sprechen, und jedenfalls konnte folgender sehr einfache erfahrungsmässige Gesichtspunct schon ohne weitläufige Versuche darauf führen, dass factisch nicht dasselbe Zahlenprincip nach beiden Beziehungen gleich fundamentale Geltung hat.

Trotz Allem was Wolff zur Begründung des quadratischen Verhältnisses als ästhetischen Normalverhältnisses vorgebracht, sieht man das Quadrat in allen Verwendungen, wo es nicht durch besondere Mitbedingungen oder Zusammensetzungsweisen mit andern Formen

*) Hierin lag überhaupt der Ausgangspunct dieser ganzen Untersuchungen, da ich fand, dass sich auf solchen Wegen etwas finden lasse.

erträglich oder selbst wohlgefällig gemacht wird, als monotonste, trockenste, steifste, so zu sagen einfältigste Form vermieden; — man gehe in dieser Hinsicht nur die Werke der Tektonik durch; — auch Fenster, Grundrisse von Gebäuden, Dimensionen von Gemälden u. s. w. sind nur ganz ausnahmsweise quadratisch; und was so in den Verwendungen jedem unbefangenen Blicke offen liegt, wird sich durch meine Versuche am abstracten Quadrat in Vergleich mit abstracten Rechtecken bestätigt zeigen; nur in den ihm zunächst stehenden wie anderseits den gestrecktesten Rechtecken hat es Rivale der Ungefälligkeit, so dass man sagen kann, das quadratische Verhältniss, d. i. 1 : 1, sei als Dimensionsverhältniss, wenn nicht das ungefälligste überhaupt, doch sicher eins der ungefälligsten. Hiegegen wird man bei Abtheilung eines horizontal gestreckten Gegenstandes, abgesehn von Rücksichten der Verwendung, die wir hier überall ausschliessen, keine Theilung der symmetrischen, d. i. im Verhältniss 1 : 1 vorziehen; — man versuche es auch nur an der einfachsten Linie; — an horizontalgestreckte Gegenstände aber muss man sich hiebei halten, um allerlei associative Mitbestimmungen auszuschliessen, welche an der verticalen Lage hängen, sei es die Mitbestimmung durch die Vorstellung, dass oben etwas Leichteres sein müsse, als unten, oder dass das Untere als dienender Träger sich nicht so hoch erheben dürfe, als das davon Getragene, oder dass es gegentheils zu dienen habe, etwas seiner Bedeutung nach Hohes, seinem eigenen Höhenmasse nach Kleines recht hoch über die niedre Welt zu erheben, um es aus grosser Höhe darauf herabblicken zu lassen und dem objectiven Blicke aus grossem Umkreise frei zugänglich zu machen; woraus nach Umständen die Foderung, dass der obere oder dass der untere Theil der kleinere sein müsse, hervorgeht. Aber die eine wie andere Foderung ist schon der reinen Formwohlgefälligkeit fremd, und wo weder die eine noch andre Vorstellung mit besondrer Kraft auftritt, wie bei den gewöhnlichern Fensterkreuzen, den Ordenskreuzen, Medaillons u. s. w. kehrt die Symmetrie selbst in verticaler Richtung wieder; ja wer möchte eine kaleidoskopische Figur unsymmetrisch in verticaler Richtung sehen. Als Abtheilungsverhältniss ist also das einfachste rationale Verhältniss im grössten Vortheil, während es als Dimensionsverhältniss in eminentem, wenn nicht grösstem Nachtheil, hingegen ein irrationales Verhältniss in grösstem Vortheil

ist. Ein so fundamentaler Unterschied lässt weitere Unterschiede voraussehen, und giebt den Beweis, wie vorsichtig man mit Verallgemeinerungen in unserm Gebiete sein müsse. Auch erkennt Zeising selbst einen ästhetischen Vortheil der Symmetrie an, nur dass er ihn dem des goldnen Schnittes sehr nachsetzt. Und zuzugeben ist, dass der goldne Schnitt als Gleichheit zweier Verhältnisse etwas Höheres als die Symmetrie oder blosse Gleichheit nach zwei Seiten ist; aber damit ist noch nicht bewiesen, dass er in ästhetischem Vortheil dagegen ist.

Nun hätte sich recht wohl denken lassen, dass der goldne Schnitt, wenn nicht abstract von Mitbestimmungen überhaupt, doch unter den einfachsten Mitbestimmungen, wie sie durch die senkrechte Lage*) eingeführt werden, oder allgemeiner, unter solchen Mitbedingungen, welche eine ungleiche Theilung zwar begünstigen oder fodern, aber das Mass derselben in gewissen Gränzen frei lassen, den grössten Vortheil behaupte; aber auch hiefür habe ich weder an der abstracten Linie, noch an solchen einfachen Verwendungen, deren Wahl zwischen diesem oder jenem Verhältnisse der Höhenabtheilungen wesentlich nur durch Wohlgefälligkeitsrücksichten bestimmt scheint, eine Bestätigung erhalten können, sei es, dass ich Kreuze, ohne Rücksicht auf Verwendung und Bedeutung, oder als Schmuckkreuze vorgestellt, auf die vortheilhafteste Höhenstellung des Querbalkens untersuchte, — wobei sich zeigt, dass diese Stellung sich nach der Länge des Querbalkens ändert, dass aber bei dem vortheilhaftesten Längenverhältnisse desselben die vortheilhafteste Höhenstellung nicht die des goldnen Schnitts ist**), — oder dass ich die

*) Unter senkrecht schlechthin verstehe ich der Kürze halber hier wie folgends überhaupt eine auf die Verbindungslinie der Augen senkrechte Lage, unter horizontal eine damit parallele Lage. Erstere kann freilich auch in einer Horizontalebene stattfinden, doch macht die Senkrechte in unserm Sinne als Bild des Verticalen hier einen analogen Eindruck als dieses, wogegen die Horizontale in unserm Sinne in vollem Gegensatze dazu steht.

**) Zeising meint, bei ganz verschiedenen Längenverhältnissen des Querbalkens zum Längsbalken die Höhenstellung des Querbalkens nach dem goldnen Schnitte allgemein als Normalstellung beibehalten zu können, was eben so entschieden unrichtig ist, als dass diese Höhenstellung überhaupt die vortheilhaftest mögliche ist. Er hat S. 223 und S. 224 seiner N. L. sechs Kreuze a priori nach dem Princip des goldnen Schnittes als eine Art Normalkreuze construirt, indem er bei variirter Anwendung dieses Princips auf das Längenverhältniss von Querbalken zum Längsbalken überall (wenn nicht

vortheilhafteste Abtheilungsweise eines Fensters nach der Höhe durch die Querleiste des Fensterkreuzes, oder die vortheilhafteste Theilung eines denkmalartigen Steines in einen Untersatz und darauf gesetzten Stein von gleicher Querdimension, oder die vortheilhafteste Stellung eines Punctes über einem einfachen senkrechten Striche, als J gedacht, an schematischen Zeichnungen oder Herstellungsobjecten in verschiedenen Abänderungen nach den anzugebenden Methoden untersuchte.*)

Hält nun der goldne Schnitt als Abtheilungsverhältniss weder an der abstracten Linie, welche associativen und combinatorischen Mitbestimmungen so viel als möglich entzogen ist, noch in den einfachsten Verwendungen, wo der Zweck, die Bedeutung kein Hinderniss gegen die Erfüllung reiner Formwohlgefälligkeit ist und keine Willkühr in Anlegung des Masses stattfindet, Stich, so ist nicht wohl abzusehen, wie durch die von Zeising geltend gemachten complicirten Beispiele dafür bewiesen werden kann, bei welchen Mitbestimmungen mannichfacher Art und Willkühr in der Anlegungsweise der Masse ein unberechenbares Spiel treiben.

Hiegegen erinnert man vielleicht, dass eben die Einfachheit dieser Beispiele den goldnen Schnitt verhindere, seinen Vortheil dabei geltend zu machen. Sei er doch an sich ein höheres complicirteres Verhältniss als die Symmetrie, also könne er auch seinen ästhetischen Werth erst in höheren Zusammensetzungen, mithin in complicirteren Beispielen entwickeln. Aber zuvörderst weiss ich nicht, auf welches rationale oder Erfahrungsprincip man den Satz stützen will, dass ein Verhältniss, je zusammengesetzter es ist, um so mehr des Eingehens

vielleicht bei Fig. 56 Gleichtheilung gemeint ist) die Höhenabtheilung nach dem goldnen Schnitte beibehält. Nach meinen Versuchen sowohl an linearen Kreuzen wie Kreuzen von verschiedenen Balkenbreiten kann ich jedoch diesen Constructionen gar keinen ästhetischen Normalwerth zuschreiben, und das Kreuz, was Zeising nach seiner Theorie unter allen am meisten vorzieht (Fig. 55) ist thatsächlich nicht das am meisten Vorgezogene.

*) Abänderungen sind namentlich bei den schematischen Figuren, wodurch Kreuze, Fenster und Steine vorgestellt werden, aus dem Gesichtspuncte nöthig, dass das Abtheilungsverhältniss eine combinatorische Mitbestimmung durch das Verhältniss von Höhen- und Breitenausdehnung der Figur erleidet, wo dann zu prüfen ist, wiefern sich der Vortheil oder Nachtheil eines gegebenen Abtheilungsverhältnisses durch die Variationen des Verhältnisses von Höhe und Breite forterhält. Beim J-Versuche fällt eine solche Complication weg, und der Versuch ist nur mit verschiedenen absoluten Längen des senkrechten Striches vorzunehmen.

in noch zusammengesetztere Verhältnisse bedürfe, um einen ästhetischen Vorzug vor einem einfacheren merkbar werden zu lassen. Ein Accord beweist doch seinen Vortheil vor dem einfachen Tone schon ohne in ein Musikstück einzugehen. Entschieden aber wird dieser Ausweg dadurch abgeschnitten, dass dann auch der Vortheil des goldnen Schnittes als Dimensionsverhältniss nicht an ganz abstracten einfachen Rechtecken hätte constatirt werden können, wie mir doch gelungen ist. Man beweist nichts, wenn man zu viel beweist. Dass der Vortheil des goldnen Schnittes, in so weit ein solcher überhaupt anzuerkennen ist, durch Eingehen in Verwendungen überhaupt gesteigert werden könne, habe ich selbst schon bemerkt; nur muss ein Vortheil schon ohne Rücksicht auf Verwendungen da sein, was man sich an den früher (S. 5) gebrauchten Beispielen von Reim und Versmass im Gedichte, oder Wohllaut und Tact in der Musik erläutern kann.

Hiezu noch folgender einfacher Versuch, den ich vorwegnehme, da er mit dem entschiedensten Ergebnisse von jedem sofort angestellt werden kann. Nach Zeising beruht die menschliche Formschönheit (abgesehen von dem dieselbe erhöhenden Ausdruck vortheilhafter körperlicher und geistiger Eigenschaften) wesentlichst auf der Durchbildung des goldnen Schnittes in Hauptabtheilungen und Unterabtheilungen. Nun stelle man die Hauptabtheilungen des Körpers nach dem goldnen Schnitt mit den nächsten Unterabtheilungen, wie sie Zeising für den menschlichen Körper statuirt, in einem stehenden Rechtecke*) schematisch durch horizontale Theilstriche dar, gebe demnach der obern Hauptabtheilung zur untern das Verhältniss 5:8 oder 8:13, was merklich identisch ist, und wiederhole dieses Verhältniss der Theilung in der untern wie obern Hauptabtheilung durch eine Unterabtheilung, so dass in der obern Abtheilung der Minor, in der untern der Major die obere Stelle hat, mithin der Major in beiden Abtheilungen dem Trennungsstriche beider anliegt: das giebt ein Rechteck mit vier einfachen Höhenabtheilungen, welche durch drei Querstriche getrennt sind. Daneben stelle man ein übrigens ganz gleiches Rechteck, nur dass alle vier Abtheilungen einander gleichgemacht sind, mithin das Ganze nicht minder in der Höhen-

*) Ich habe theils ein solches von dem Seitenverhältnisse des goldnen Schnittes, theils von 2 : 1 dazu verwandt.

richtung als Breitenrichtung symmetrisch erscheint. Nach der obigen Hypothese sollte der goldne Schnitt durch seine zusammengesetzte Durchführung einen Vorzug der Wohlgefälligkeit vor der Abtheilungsweise in gleiche Theile entwickeln, wenn ein solcher nicht schon bei der einfachsten Theilung nach dem goldnen Schnitte spürbar war; aber eher kann man sagen, dass sich ein Nachtheil entwickelt; man findet diese Abtheilung principlos, unmotivirt, sozusagen liederlich, und giebt der gleichen Theilung den entschiedenen Vorzug, ein Beweis, dass das ästhetische Urtheil beim Vergleich dieser abstractesten Theilungsweisen doch nicht müssig ist; nur ist es eben nicht der goldne Schnitt, für den es sich entscheidet. Uebrigens fällt es mir nicht ein, die Schönheit des menschlichen Körpers auf die gesuchte Durchführung einer Höhen-Abtheilung in gleiche Theile zu beziehen; sie hängt in etwas an der zweiseitigen Symmetrie und dem später zu besprechenden Princip der Mitte, unterstützt durch einen allgemeinen Vortheil rundlich fliessender vor steifen eckigen Formen, in der Hauptsache an instinctiven und associativen Mitbestimmungen, wovon aber hier kein Anlass ist zu sprechen.

Schliesslich ist das allgemeinste und Hauptresultat, wozu ich durch die Gesammtheit meiner bisherigen Versuche geführt bin, — von so manchen interessanten Nebenbestimmungen spreche ich hier nicht — dieses:

Als Dimensionsverhältniss hat nur ein Verhältniss einen fundamentalen ästhetischen Werth an sich selbst, der sich in den Dimensionen einfacher Rechtecke einfach herausstellt, der goldne Schnitt; indem nach Massgabe als er verlassen wird, das Verhältniss ungefälliger wird, ohne dass die bei der Abänderung mit unterlaufenden einfachen rationalen Verhältnisse 1 : 1, 1 : 2 u. s. w. irgend eine Erhöhung der Wohlgefälligkeitscurve mitführen; ja das einfachste, an der einen Gränze der Abwandlung stehende Verhältniss 1 : 1, was als Dimensionsverhältniss das Quadrat giebt, theilt sich mit den nächst stehenden sehr kurzen und der anderen Gränze (1 : ∞) zustrebenden sehr langen Verhältnissen*) in den grössten Nachtheil. Ebenso hat als Abtheilungsverhältniss nur ein Verhältniss einen fundamentalen ästhe-

*) In Kürze bezeichne ich hier und folgends als langes und kurzes Verhältniss oder Rechteck respective ein solches, wo die eine Seite ein grosses Verhältniss zur andern hat, oder sich der Gleichheit damit nähert, wenn nicht dieselbe erreicht.

tischen Werth, dasselbe, was als Dimensionsverhältniss zu den unvortheilhaftesten gehört, das Verhältniss 1 : 1, was die Symmetrie giebt, und sich frei von associativen Mitbestimmungen an der einfachen horizontalen Linie als vortheilhaftestes rein und klar herausstellt, indem nach Massgabe als es verlassen wird, das Verhältniss ungefälliger wird, ohne dass der bei dieser Abänderung mit unterlaufende goldne Schnitt eine Erhöhung der Wohlgefälligkeit mitführt. Aber durch associative und combinatorische Mitbestimmungen können die vorigen Sätze Abänderungen erleiden, deren allgemeine Gesetze noch zu studiren sind. Doch scheint mir nach meinen bisherigen, nur in dieser Beziehung noch nicht hinreichend ausgedehnten, Versuchen unter Bedingungen, welche eine Ungleichheit der Abtheilung begünstigen oder fodern, ohne einen bestimmten Grad derselben zu fodern, das Verhältniss 1 : 2 einen merkbaren Vorzug vor dem goldnen Schnitt und andern Verhältnissen zu zeigen, was, wenn es einen allgemeinern und sicherern Ausdruck zulassen sollte, als ich ihm schon jetzt zu geben vermag, in gewisser Weise als eine Ausdehnung des Princips der einfachen rationalen Zahlen angesehen werden könnte, und darauf deuten würde, dass die Leichtigkeit, mit der wir durch das Auge die Abtheilung 2 in zwei Unterabtheilungen zerlegen, deren jede der Abtheilung 1 gleich ist, wodurch die Symmetrie in der Vorstellung hergestellt wird, eine Rolle bei diesem Vortheile spielt.

Von anderer Seite halte ich es noch für möglich, dass der goldne Schnitt auch als Abtheilungsverhältniss einen Vortheil geltend macht, wenn man ihn mit sich selbst in solcher Weise zusammensetzt, dass die Störung der Symmetrie dadurch wegfällt, welche jedenfalls die obere Rücksicht in Anspruch nimmt; und manche Beispiele, die Zeising anführt, treten unter diesen Gesichtspunct. Man verwirklicht diesen Fall, wenn man mit einer nach dem goldnen Schnitte zweigetheilten Form die entsprechende Form symmetrisch verbindet, oder in anderer Weise, wenn man von einer dreitheiligen Form dem mittleren Theile das Verhältniss des goldnen Schnittes zu jedem beider Seitentheile giebt. Einige nicht ausdrücklich darauf gerichtete Versuche mit in einander geschachtelten Rechtecken aus früherer Zeit, deren ich in der oben (S. 21) citirten Abhandlung im Archiv für zeichnende Künste beiläufig gedachte, würden freilich einer solchen Vermuthung widersprechen; doch kann ich ihnen

jetzt kein Gewicht mehr beilegen, da ich mich eines Versehens an einem Probeobjecte, auf das ich bei jenen vorläufigen Versuchen Gewicht legte, schuldig bekennen muss. Die Frage ist vielmehr noch als intact anzusehen, und ich werde selbst neue Versuche darauf richten. Zeising freilich misst dem goldnen Schnitte als Abtheilungsverhältniss nicht blos eine solche, der Symmetrie untergeordnete, Bedeutung bei, sondern eine höhere übergeordnete, die sich schon bei der einfachen Theilung danach aussprechen soll. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass Zeising noch ein anderes combinatorisches Princip finde, nach welchem der goldne Schnitt ohne Mitwirkung der Symmetrie durch Eingehen in gewisse Zusammensetzungen einen ästhetischen Vorzug erhält, nur ist es eben erst noch zu finden.

Wenn die vorhin aufgestellte Vermuthung Bestätigung finden sollte, was ich doch bis jetzt noch ganz dahinstelle, so würden sich Dimensions- und Abtheilungsverhältnisse allerdings unter einem gewissen einheitlichen Principe vereinigen. Die Symmetrie hat hienach abgesehen von allen Mitbestimmungen, sei es, dass es sich um Dimensionen oder Abtheilungen handelt, das ästhetische Principat, und will vor Allem gewahrt sein, was bei Rechtecken eben so wohl der Fall ist, als beim Quadrat, den erstern aber den Vortheil einer grössern Mannichfaltigkeit der Formbestimmungen lässt; daher allgemeingesprochen der Vorzug der Rechtecke vor dem Quadrate. Bei sehr verlängerten Rechtecken jedoch kehrt die Monotonie des Quadrats in anderem Sinne wieder, indem das Auge statt bei der Wendung derselben Länge wieder zu begegnen, dieselbe Richtung lange zu verfolgen hat. Wird nun aber der goldne Schnitt so angewandt, dass er die Symmetrie nicht stört, so macht er seinerseits einen ästhetischen Vortheil vor andern Verhältnissen geltend, nimmt in so fern die zweite Stelle nach der Symmetrie ein und kann den Vortheil der Symmetrie wesentlich erhöhen. Hieraus würde sich vortrefflich erklären, warum der im Rechteck gebrochene goldne Schnitt einen Vorzug verräth, indess er ihn als eine einfache Abtheilung in continuo verfolgt nicht verräth. Als Seitenverhältniss eines Rechtecks stört er die Symmetrie nicht, als einfaches Abtheilungsverhältniss stört er sie. Doch wie gesagt ist über die Richtigkeit der hier aufgestellten Vermuthung noch nichts entschieden.

So wenig ich mich hienach mit der Ausdehnung, welche Zei-

sing der ästhetischen Bedeutung des goldnen Schnitts giebt, mit der Uebertreibung der Wichtigkeit dieser Bedeutung und mit der unzulänglichen Weise, wie er dieselbe zu begründen sucht, einverstehen kann, bin ich doch weit entfernt, das Verdienst, dass er diese, bis zu gewissen Gränzen gesicherte, Bedeutung überhaupt entdeckt hat, zu unterschätzen; ich halte es für die erste eigentliche Entdeckung, die überhaupt in der Aesthetik gemacht ist, sie wird Zeisings Namen in der Geschichte der Aesthetik rühmlichst forterhalten, und leichter ist es, eine Entdeckung zu constatiren, zu beschränken und zu verschärfen, als sie zu machen. Selten wird überhaupt vom Autor einer Entdeckung von vorn herein der richtige Massstab an dieselbe gelegt, und der Weg, auf dem sie gemacht wird, ist selten auch der Weg, auf dem sie sich forterhält, falls sie überhaupt haltbar ist. Auch darin ist ein besonderes Verdienst Zeisings anzuerkennen, dass er, so viel sich an seiner Weise das Erfahrungsmaterial zu verwerthen, mäkeln lassen mag, doch das Bedürfniss, solches seinen allgemeinen Ansichten zur Bestätigung unterzubreiten, mehr als alle früheren Bearbeiter empfunden und durch die Herbeischaffung eines reichen Schatzes desselben zu befriedigen gesucht hat.

III. Ueber einige der interessanteren Eigenschaften des goldnen Schnittes. Literatur der Zeisingschen Untersuchungen darüber.

Bei der Wichtigkeit, welche der ferner kurz mit ⊙ zu bezeichnende goldne Schnitt für uns hat, dürfte es nicht ohne Interesse sein, vor weiterem Eingehen in unsere Untersuchungen, einige der interessanteren Eigenschaften und Verhältnisse desselben hier zusammengestellt zu finden, welche zu grösserem Theile schon von Zeising bemerkt sind, wozu sich jedoch hier noch einige haben fügen lassen. Man muss in der That gestehen, dass nächst den Verhältnissen π und e (nach gewöhnlicher mathematischer Bezeichnung) das Verhältniss ⊙ das merkwürdigste sein möchte, was die mathematische Analyse überhaupt darzubieten hat.

1) Als Approximationsverhältnisse in ganzen Zahlen zu dem eigentlich irrationalen Verhältnisse des ⊙ sind oben geltend gemacht 3:5, 5:8, 8:13 u. s. w. Nach folgender Regel lässt sich diese Approximation leicht beliebig weiter treiben oder auch zu unvollkommenern Approximationen in ganzen Zahlen zurückgehen. Man setzt die grössere der beiden Zahlen einer gegebenen Approximation mit der Summe beider in Verhältniss, wodurch man von 13:21 successive auf 21:34, 34:55, 55:89 u. s. w. kommt, oder man setzt die Differenz beider Zahlen mit der kleineren von beiden in Verhältniss, wodurch man zu den unvollkommenern Approximationen kommt. Hienach erhält man alle möglichen Approximationen in ganzen Zahlen durch Bezugsetzung von je zwei aufeinanderfolgenden Zahlen nachstehender Reihe zu einander:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 u. s. w.

Dabei ist nicht nöthig, die Reihe wie hier mit 0 und 1 anzufangen, sondern mit welchen zwei Zahlen man sie anfangen mag, wofern man nur jedes folgende Glied als Summe der zwei vorhergehenden nimmt, erhält man dadurch im Verhältniss je zweier auf einander folgenden Zahlen wachsende Annäherungen an den goldnen Schnitt, z. B.*)

1, 5, 6, 11, 17, 28, 45, 73, 118, 191 etc.

welchem decimal entspricht:

5:1,200; 1,833; 1,545; 1,647; 1,607; 1,622; 1,616; 1,618

2) Auf eine grössere Reihe von Decimalen verfolgt ist das Verhältniss des Minor zum Major dieses:

1 : 1,618033988750 oder

0,618033988750 : 1 oder

0,381966011250 : 0,618033988750

ableitbar aus dem genauen Ausdruck des ⊙ $= \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$, wovon das obere Vorzeichen das Verhältniss des Major zum Minor, das untere das umgekehrte Verhältniss giebt. Von den successiven Approximationen in ganzen Zahlen aber giebt abwechselnd die eine einen zu grossen, die andere einen zu kleinen Werth für das Verhältniss. Um den dadurch zu gewinnenden Grad der Approximation zu beurtheilen, diene folgende Tabelle:

*) Andere Beispiele s. bei Zeising N. V. S. 14.

		Minor	Major
Genauer goldner Schnitt	=	1,0000	: 1,6180 . . .
1 : 2	=	-	: 2,0000
2 : 3	=	-	: 1,5000
3 : 5	=	-	: 1,6667
5 : 8	=	-	: 1,6000
8 : 13	=	-	: 1,6250
13 : 21	=	-	: 1,6154
21 : 34	=	-	: 1,6191
34 : 55	=	-	: 1,6177 etc.

3) Die einfachst möglichen quadratischen Gleichungen mit reellen Wurzeln geben den genauen Ausdruck des ⊙ her, d. i.

$$x^2 - x - 1 = 0 \text{ und}$$
$$x^2 + x - 1 = 0.$$

Nach dem Begriffe des ⊙ nämlich soll sich der Minor = 1 gesetzt zum Major = x gesetzt verhalten wie der Major x zur Summe beider, also zu 1 + x. Diess giebt die Proportion

$$1 : x = x : x + 1$$

oder, wenn man den Minor = x, den Major = 1 setzt, die Proportion

$$x : 1 = 1 : 1 + x:$$

Die erste Proportion führt zur ersten Gleichung mit dem Werthe $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$, die andere zur zweiten Gleichung mit dem Werthe $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$; beide Ausdrücke von x aber geben den Werth von ⊙ als Verhältniss von Major zu Minor oder von Minor zu Major mit positivem oder negativem Vorzeichen.

4) Einen andern genauen Ausdruck für den ⊙, als Verhältniss von Minor zu Major gefasst, erhält man (nach einer mir von Prof. Möbius gemachten Bemerkung) durch den einfachst möglichen Kettenbruch, nämlich

$$\cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + 1 \text{ etc.}}}}$$

welcher ins Unendliche fortgesetzt zugleich alle in obiger Reihe enthaltenen Annäherungsverhältnisse hergiebt, wenn man eine wachsende Zahl seiner Glieder zuzieht.

5) Man kann das Verhältniss des goldnen Schnitts auch durch eine geometrische Construction darstellen. Um nämlich eine gerade Linie *a* nach diesem Verhältnisse zu theilen, hat man nur nöthig, eine zweite halb so lange Linie *b* rechtwinklig an ein Ende von *a* anzusetzen, die freien Enden beider Linien durch eine Gerade *c* zu verbinden; dann die Länge der ersten Linie *a* auf dieser Verbindungslinie *c* von einem Ende derselben an abzutragen, dann den Rest von *c* als Major auf *a* zu übertragen; wozu der Rest von *a* alsdann den Minor bildet. Inzwischen dürfte man es immer praktischer finden, sich eines der obigen Zahlenverhältnisse zur Darstellung des goldnen Schnitts zu bedienen, da die principielle Genauigkeit der Construction doch auch in der Ausführung verloren geht und diese jedenfalls umständlicher ist.

Auf Grund der Irrationalität des goldnen Schnitts, welche keine absolut genaue Darstellung desselben in ganzen Zahlen gestattet, stellt Zeising (N. V. S. 4) die Ansicht auf, dass eine, wenn auch noch so geringe, Abweichung vom genauen Verhältnisse des goldnen Schnitts auch bei räumlicher Darstellung desselben principiell nothwendig sei, und leitet daraus die Nothwendigkeit solcher Abweichungen für Natur und Kunst ab; diess jedoch ist ein Irrthum. Die Unmöglichkeit, ein Verhältniss in ganzen Zahlen genau auszudrücken, steht seiner genauen Darstellung im Raume nicht im Mindesten im Wege, und es steht der goldne Schnitt so wie das Verhältniss der Kreisperipherie zum Durchmesser in der Möglichkeit, sich räumlich genau darstellen zu lassen, mit den rationalen Verhältnissen genau auf gleicher Stufe.

6) Damit, dass der Minor sich zum Major verhält wie der Major zur Summe des Minor und Major, ist zugleich mathematisch gegeben, dass der Ueberschuss des Major über den Minor sich zum Minor verhält, wie der Minor sich zum Major verhält, so dass man, beide Proportionen verbindend, sagen kann: im goldnen Schnitte sei eine stetige Proportion zwischen dem Ueberschuss des Major über den Minor, dem Minor, dem Major und der Summe des Minor und Major gegeben, der Art, dass jede dieser vier Grössen durch Multiplication mit derselben bestimmten Zahl (1,618) aus der vorherigen hervorgeht. Hieraus sind dann weitere Folgen, dass das Product aus Minor und Major gleich der Differenz der Quadrate von Minor und Major ist, so wie gleich dem Producte aus der Differenz in die Summe des Minor und Major.

7) In einem regelmässigen in den Kreis eingeschriebenen Fünfeck verhält sich die Seite des Fünfecks zum Radius wie Major zum Minor, und, sofern die Seite des regelmässigen Sechsecks gleich dem Radius des umschriebenen Kreises ist, verhält sich auch die Seite des regelmässigen Fünfecks zu der des regelmässigen Sechsecks wie Major zum Minor. Weitere Anwendungen, welche der goldne Schnitt in der Polygonometrie findet, bespricht Zeising in einer unten anzuführenden Abhandlung.

Schon den Alten war das Verhältniss des goldnen Schnittes unter diesem Namen bekannt und der Name selbst deutet dahin, dass schon sie ihm einen gewissen Vorzug vor andern Verhältnissen beilegten. Indess scheint dieser nur der mathematischen Eigenthümlichkeit des goldnen Schnittes gegolten zu haben, die ja der Art ist, dass man sich wohl denken kann, es sei auch von dieser Seite ein Vorzug daran geknüpft worden; wenigstens hat sich keine Nachricht von einer ästhetischen Bedeutung, die sie demselben beigelegt hätten, erhalten; und insoweit sich eine Anwendung des goldnen Schnittes in ihren Werken findet und derselbe wirklich ästhetisch massgebend ist, kann diess nur einer unbewussten Wirkung ihres Schönheitssinnes zugeschrieben werden. In neueren Zeiten ist auch die Beachtung des goldnen Schnittes mathematischerseits ganz zurückgetreten, nachdem die neuere Ausbildung der Mathematik zur Inbetrachtnahme vieler anderer Verhältnisse, von zugleich interessanter und nützlicher Anwendung geführt hat, ohne dass sich vor Zeising eine bemerkenswerthe Anwendung vom goldnen Schnitte dargeboten hätte.

Die allgemeine Betrachtung, durch welche Zeising (N. L. 133 ff.) zum irrationalen Verhältnisse des ⊙ als Normalverhältniss für Natur und Kunst gelangt, läuft nach Zusammenfassung etwas weit hergeholter philosophischer Vorerörterungen über den Begriff der Schönheit kurz etwa auf Folgendes hinaus.

»Das Schöne ist die als sinnlich-geistige Anschauung zur Präsenz gelangende Harmonie der Einheit und unendlichen Mannichfaltigkeit.« Insofern also ein Gegenstand durch seine Form (ohne Rücksicht auf angeknüpfte Bedeutungen) den Bedingungen der Schönheit entsprechen soll, muss er auch jener Bestimmung entsprechen. Auf einer niedern Stufe geschieht diess nun schon durch Gleich-

mass und strenge Regelmässigkeit der Form, und es ist diess »die einfachste und fasslichste, aber eben desshalb auch die oberflächlichste und dem tieferen Bedürfniss nicht genügende Erfüllung der Schönheitsbedingungen.« Auf höherer Stufe erfolgt diese Erfüllung dadurch, dass an die Stelle der Gleichheit der Theile die Gleichheit von Verhältnissen bei Ungleichheit der Theile tritt; und zwar ist die vollkommenste Weise der Erfüllung die, »dass das Verhältniss zwischen dem Ganzen und den Theilen kein andres ist, als dasjenige, durch welches die Theile selbst unter einander verbunden sind. Hiedurch wird inmitten der Verschiedenheit zugleich die Einheit zur Anschauung gebracht und ein wirklich stetiger Zusammenhang zwischen dem Ganzen und seinen Gliedern hergestellt.« »Da aber das Ganze bei der Voraussetzung, dass die Theile selbst von ungleicher Grösse sind, unmöglich zu beiden Theilen in demselben Verhältnisse stehen kann, so springt in die Augen, dass unter den Verhältnissen des Ganzen zu den Theilen nur das Verhältniss des Ganzen zum grösseren Theil, dagegen unter den Verhältnissen der Theile zu einander nur das Verhältniss des grösseren zum kleineren Theile gemeint sein kann.« In einer derartigen Proportionalität sieht Zeising »die Vermittlerin der Einheit und Mannichfaltigkeit, der Gleichheit und Verschiedenheit, der Nothwendigkeit und Freiheit«, findet dadurch »den Gegensatz von Einheit und Unendlichkeit, von Gleichheit und Verschiedenheit zur Harmonie aufgehoben« u. s. w., wie es im Begriffe höherer Schönheitsfoderung liege.

Als Vorzüge dieser Proportion, welche mit dem Begriffe der Vollkommenheit zusammenhängen, hebt Zeising (N. L. 163. N. V. 4) hervor: 1) dass sie (in Betracht ihrer Irrationalität) mit der grösstmöglichen Bestimmtheit und Realisirbarkeit die vollkommenste Unendlichkeit und Idealität vereinige;

2) dass sie nicht nur alle Vorzüge einer stetigen Proportion besitze, sondern jede andere stetige Proportion darin übertreffe, dass eins ihrer Glieder zugleich die Summe der beiden übrigen sei, dass sie mithin eine Gleichheit und Continuität der Verhältnisse zwischen dem Ganzen und seinen Theilen herstelle, und somit auf das Vollkommenste dem Begriff der Proportionalität überhaupt entspreche, welcher eine Uebereinstimmung der Verhältnisse verlange,

in welchen die Theile einerseits zu einander, anderseits zum Ganzen stehen;

3) dass sie nicht blos eine Vermittelung zwischen zwei willkührlich zusammengebrachten Grössen, sondern zwischen dem Ganzen und dem kleinern Gliede durch das grössere herstelle, also den Charakter einer zum Ganzen und seinen Theilen beziehungsvollen Nothwendigkeit trage;

4) dass durch sie die befriedigendste harmonische Vermittelung zwischen der völligen Gleichheit und einer allzugrossen Verschiedenheit der Theile von einander und vom Ganzen gesetzt, der natürlichste Uebergang von der Einheit zur Zweiheit und Mehrheit hergestellt werde (wie in N. L. S. 164 weiter ausgeführt wird);

5) dass dasselbe Verhältniss sich in Untergliederungen sehr leicht weiter verfolgen und fortsetzen lasse, wozu ebenfalls weitere Ausführungen;

6) dass »das Verhältniss des goldnen Schnitts als die vollkommenste Vermittelung und Ausgleichung aller übrigen denkbaren Verhältnisse, und hiemit als das naturgemässe allgemeine Durchschnitts- und Normalverhältniss anzusehen sei.«

Zeising hat den goldnen Schnitt an so vielen Orten besprochen, dass ich zweifle, die Literatur darüber vollständig geben zu können, indess ich auf die Anführung der Besprechungen Seitens Andrer in der Hauptsache um so mehr verzichten muss, als unsre Untersuchungen keine Berührungspuncte damit haben, und sie zu zerstreut sind, um sie nur mit annähernder Vollständigkeit registriren zu können. Ausser den schon S. 15 angeführten zwei Hauptschriften sind mir folgende Abhandlungen Zeisings über den goldnen Schnitt mindestens ihrem Titel nach und zum Theil durch eigene Einsicht darein bekannt.

Die Unterschiede in den Proportionen der Racentypen, in Vierordt's Arch. z. physiolog. Heilk. 1856.

Der menschliche Kopf im Profil, im Abendbl. zur neuen Münchn. Zeitung 1856. Nr. 18. 19. 20.

Die Proportionen von 4 antiken Statuen, in Eggers Kunstbl. 1856. S. 182.

Die Proportionen des Parthenon nach den Penrose'schen Messungen, im deutschen Kunstbl. 1857. Jahrg. 8. Nr. 48—51.

Zur Lehre vom menschlichen Gesichtswinkel, in der Halle'schen Zeitschr. »Natur«. 1857.

Ueber die Metamorphosen in den Verhältnissen der menschlichen Gestalt von der Geburt bis zur Vollendung des Längenwachsthums, in den Verhandl. der Kaiserl. Leopold. Carol. Akad. der Naturf. XVIII. 1858. S. 783.

Ueber den subjectiven und objectiven Charakter des Schönen, im Morgenbl. 1859. Nr. 32. 33.

Morphologische Studien, in Fichte's philos. Zeitschr. 1866. N. F. L. S. 82.

Die regulären Polyeder, in der Deutschen Vierteljahrsschr. Dec. 1869. S. 262.

Die Verhältnisse des Kölner Domes nach dem Grundriss von Franz Schmitz, in d. Beil. z. Augsb. allg. Zeitung. 1869. Nr. 216 bis 218.

Ausserdem hat Zeising das Allgemeinste seiner Lehre vom goldnen Schnitte auch in seinen »ästhetischen Forschungen« vorgetragen, und eine Discussion darüber mit Prof. Seydel in Leipzig geführt, welche sich in folgenden Aufsätzen bewegt:

Seydel: Noch einmal der goldne Schnitt, Sendschreiben an Zeising, in Fichte's Zeitschr. LI. 2. Heft (S. 301, Z. 3 v. u. lies derselben für denselben).

Zeising: Antwort von Zeising. Daselbst LII. 1. Heft.

Seydel: Die geistige Deutung des goldnen Schnittes, Rückantwort an Zeising daselbst. LIII. 2. Heft.*)

Zur geschichtlichen Vervollständigung möge noch folgender, mit Zeising gewissermassen rivalisirender, Versuche, Normalverhältnisse der Gestaltung für Natur und Kunst in bestimmten Zahlen aufzustellen, für Liebhaber solcher Versuche gedacht werden, ohne dass jedoch diese Versuche eine geschichtliche Bedeutung erlangt haben oder Aussicht haben, solche zu erhalten.

F. G. Röber beweist in einem Quartwerke mit 6 grossen lithographirten Tafeln**) aus aprioristischen Gründen, durch die Masse des menschlichen Skelets und alter Bauwerke, »dass das Siebeneck (oder das zur Construction des regelmässigen Siebenecks dienende gleichschenklige Dreieck, in welchem jeder Winkel an der Basis das Dreifache des Winkels an der Spitze) die

*) Persönlich hat mir der Verf. bemerkt, dass ihm erst hier die volle Klarheit der Darstellung gelungen sei.

**) Elementarbeiträge zur Bestimmung des Naturgesetzes der Gestaltung und des Widerstandes und Anwendung dieser Beiträge auf Natur und alte Kunstgestaltung von Friedr. Gottlob Röber, ehemaligem königl. sächs. Professor der Baukunst und Landbaumeister, nach s. Tode herausgegeben von s. Sohne Friedr. Röber, mit 6 lith. Taf. Leipzig. 1861.

Basis des höchsten Gestaltungselementes in der organischen Natur ist, dass in dieser Erkenntniss allein der wahre Grund der durch das ganze Alterthum gehenden hohen Verehrung und Heilighaltung dieser wichtigen Naturzahl (der Sieben) liegt«, und dass diese Erkenntniss auch massgebend für die Construction ägyptischer Denkmäler der Baukunst gewesen ist. Nicht minder als Zeising das Princip des goldnen Schnittes findet Röber das Princip des Siebeneck-Dreiecks auch in den Verhältnissen der Pflanzengestaltung und des Planetensystems wieder.

In einem noch grössern Quartwerke mit noch mehr lithographirten Tafeln (Zahlentafeln) *) sucht der kürzlich verstorbene Dr. Liharzik (in Wien) mit einem Aufwande aller ihm zu Gebote stehenden ethnographischen, mathematischen, historischen und anthropologischen Hülfsmittel zu beweisen, dass der Schlüssel des Zahlengebäudes, welches die Gestaltung und Entwickelung der Welt, insbesondere auch des Menschen, beherrscht, in den sog. magischen oder Zauberquadraten zu finden sei, ohne dass er jedoch auf eine ästhetische Bedeutung dieses Zahlensystems besonders eingegangen ist.

In diesem Werke, in das ich gestehe mich mit einem sehr flüchtigen Einblick begnügt zu haben, ist S. 2 eine im Journal »The future« von Lake Burke im Mai 1862 erschienene philosophische Abhandlung unter dem Titel: »The plan of the universe« mit der Bemerkung erwähnt, es sei darin die Behauptung aufgestellt und durch philosophische Forschung zu beweisen gesucht, dass die Zahlen 1. 2. 3. 5. 7. 9. 12 dem Bau des Universums vorstehn; ferner werde darin gezeigt, wie alle Naturerscheinungen im Weltall sich in gewissen Gruppen bewegen, welche durch die genannten Zahlen beherrscht erscheinen; wie durch sie auf die Gesetze der Akustik, die Classificationen der Naturgeschichte, die Thatsachen der Anatomie, der Physiologie u. s. w. der wichtigste Einfluss geübt werde.

---

*) »Das Quadrat, die Grundlage aller Proportionalität in der Natur und das Quadrat aus der Zahl Sieben die Uridee des menschlichen Körperbaues, von Franz Liharzik, Dr. der Medicin u. s. w. Wien 1865.«

IV. Principien der experimentalen Untersuchung, Mass und Methoden.

Folgendes die Betrachtung, von der ich bei diesen Untersuchungen ausgegangen bin.

Gesetzt, es gälte zu beweisen, dass die Symmetrie an sich wohlgefälliger als die Nichtsymmetrie ist, so hätte man nicht an Bauwerke und den menschlichen Körper zu appelliren; da möchte der Beweis immer zweifelhaft bleiben, so viel man messen wollte. Nach horizontaler Richtung herrscht die Symmetrie in diesen Beispielen vor, nach verticaler fehlt sie, ausnahmsweise selbst nach horizontaler; und fraglich bleibt, was dabei auf Wohlgefälligkeit an sich, was auf Zweckmässigkeit und andere Mitbestimmungen zu rechnen. Aber man kann die Entscheidung durch die einfachste vergleichsweise Vorlage symmetrischer und nicht symmetrischer Figuren erhalten, von denen möglichst Alles abgesondert ist, was ausser der Symmetrie und Nichtsymmetrie noch auf den Vorzug des Gefallens Einfluss haben kann. Jedes nicht gar zu kleine Kind wird die einfache symmetrische Figur der nicht symmetrischen, die kaleidoskopische Ordnung bunter Steinchen ihrer Untereinanderwürfelung vorziehen, jeder Erwachsene beistimmen. Warum nun nicht eben so einfach über den Vorzug des goldnen Schnittes oder der einfachen rationalen Verhältnisse vor andern Verhältnissen entscheiden? Thut es der goldne Schnitt der Symmetrie an Wohlgefälligkeit gleich oder überbietet er sie gar, so muss sich diess auch schon bei Versuchen mit einfachen Rechtecken und Abtheilungen einfacher Längen oder Streifen zeigen, wo keine Wahl zwischen einer verschiedenen Anlegungsweise der Masse und keine Mitbestimmung durch Zweckrücksichten u. s. w. statt findet, oder alle philosophische Begründung und empirische Berufung auf complicirte Beispiele fruchtet nicht.

Auch wenn der Vorzug directer Wohlgefälligkeit des Tactes vor der Tactlosigkeit, d. i. der Regel vor der Regellosigkeit in Wiederholung von Toneindrücken oder Bewegungen, bewiesen werden sollte, würde die Berufung auf die Leistungen des Tactes in der Musik und beim Tanze nicht entscheiden, da es gegentheils manche Geschäfte

giebt, die ihrer Natur nach besser ohne bestimmten Tact ausgeführt werden, wo uns die gesuchte Durchführung des Tactes vielmehr missfällt, so schon bei der freien Rede; denn hienach könnte man umgekehrt auf Missfälligkeit des Tactes schliessen. Aber der einfachste Vergleich eines bedeutungslosen, sei es rhythmisch gegliederten oder selbst ganz einförmigen, Tactschlages mit einem das Zeitmass regellos wechselnden Schlage oder Geräusche (wozu tactförmiges und regelloses Trommeln mit den Fingern dienen kann), führt zur Entscheidung, bei der nicht mehr die Frage ist, ob es das Eingehen in eine, das ästhetische Gefühl aus andern Gesichtspuncten interessirende, Beschäftigung und die Förderung dieser Beschäftigung, oder die Beschäftigung durch den Tact selbst ist, was denselben wohlgefälliger als die Tactlosigkeit erscheinen lässt.*) Ist aber die Entscheidung für den Vortheil des, von ästhetischen Mitbestimmungen entleerten, Tactes solchergestalt gewonnen, so kann man dann seine Leistung auch beim Zutritt von solchen voraussehen, nicht freilich nach einfacher Zufügung dessen, was er für sich leistet, zur Leistung der Mitbestimmungen, aber unter Zuziehung des ästhetischen Hülfsprincipes; wonach er die Wohlgefälligkeit jedes Geschäftes, in das er fördernd oder verträglich hineintritt, sogar mehr steigern wird, als man nach seiner abstracten Leistung voraussetzen könnte, indess seine Wohlgefälligkeit sonst durch die Missfälligkeit der Hinderung des Geschäftes leicht überboten wird.

Ich habe hier Beispiele vorgeführt, bei denen die Entscheidung über den Vortheil directer Wohlgefälligkeit nach einer bestimmten Seite leicht und einfach ist, weil der Vortheil verhältnissmässig gross ist. Das ist aber nicht überall der Fall. Niemand von gesunder Empfänglichkeit wird die Asymmetrie der Symmetrie, die Tactlosigkeit dem Tacte bei reinem Vergleiche ihrer directen Wirkung vorziehen,

*) Man bemerkt vielleicht hiegegen, dass ein fortgesetzter leerer Tactschlag ermüdend langweilig sei. Das ist wahr, aber auch das schönste Kunstwerk langweilt, wenn man es fortgesetzt betrachten soll; ein regellos den Tact wechselnder bedeutungsleerer Schlag aber wird auf die Länge nicht blos langweilig, sondern unausstehlich und greift die Nerven an. Mag man also den Vergleich des Tactes mit dem regellos wechselnden Geräusche oder Schlage auf kurze oder lange Zeit ausdehnen, immer wird der erste in Vortheil bleiben, und dieser Vortheil constatirt werden können, ohne dass man ein tactmässiges G e s c h ä f t mit einem tactlosen vergleicht.

während nichts weniger als alle bei entsprechendem Vergleiche den goldnen Schnitt als Dimensionsverhältniss den davon abweichenden Verhältnissen vorziehen, weil sein Vortheil verhältnissmässig minder gross ist, ungeachtet er einen Vortheil hat. Aber das ändert das Princip möglichster Isolirung directer Wirkung bei den Versuchen nicht, soll überhaupt über die directe Wirkung ins Klare gekommen werden, sondern lässt um so mehr auf der Isolirung bestehen, und führt nur mit, dass, während es bei obigen Beispielen keiner grossen Anzahl von Stimmen bedarf, um die Entscheidung sicher zu stellen, sofern Alle sich in derselben Richtung und Entschiedenheit des Vorzugs vereinigen, man hier auf wenige Stimmen nichts Sichres bauen kann, weil ohne festgebotene Mitbestimmungen doch zufällige Mitbestimmungen von Innen und Aussen ins Spiel treten, welche einen geringen Vortheil der Wohlgefälligkeit an sich eben so leicht gegenwirkend überbieten als gleichsinnig wirkend steigern, hiemit das Vorzugsurtheil leicht auch auf ein an sich minder wohlgefälliges Verhältniss, dem aber günstigere zufällige Mitbestimmungen zu statten kommen, fallen lassen können. Also hat man das Urtheil möglichst Vieler zuzuziehen, wobei Folgendes in Rücksicht kommt.

Je grösser allgemein gesprochen die Wohlgefälligkeit eines bestimmten Verhältnisses an sich ist, desto schwerer werden es gegenwirkende zufällige Mitbestimmungen finden, die Wirkung dieser Wohlgefälligkeit zu überbieten, desto leichter die gleichsinnig wirkenden, das Uebergewicht seiner Wohlgefälligkeit über andre Verhältnisse fortzuerhalten, indem sie es sogar steigern; also werden desto mehr Personen es andern vorziehen; die meisten aber dasjenige unter allen vorziehen, welches unter allen das an sich wohlgefälligste ist.*) Wenn die Wohlgefälligkeit eines bestimmten Verhältnisses an sich sehr überwiegend gegen die Wohlgefälligkeit der mit ihm concurrirenden Ver-

*) Die Wahrscheinlichkeit nämlich, dass zufällige Einflüsse in gleichem Sinne bis zu einem gewissen Werthe zusammentreffen, wird um so geringer, je grösser dieser Werth ist; und hängt nach einem gewissen Gesetze von dessen Grösse ab. Also haben auch die, einem Ueberschusse directer Wohlgefälligkeit entgegenwirkenden, zufälligen Mitbestimmungen um so weniger Wahrscheinlichkeit, bis zu der Grösse zu gelangen, wodurch sie diesen Ueberschuss über ein concurrirendes Verhältniss compensiren oder überbieten, und mithin das concurrirende Verhältniss vorziehen lassen, je grösser der Wohlgefälligkeitsüberschuss darüber an sich ist.

hältnisse ist, so werden gegenwirkende zufällige Mitbestimmungen überhaupt nicht vermögen, diess Uebergewicht zu überwinden, dann wird das betreffende Verhältniss sogar immer und von Allen vorgezogen werden; wogegen, wenn sein directes Wohlgefälligkeitsübergewicht verschwindend klein oder null gegen die concurrirenden wäre, die zufälligen Mitbestimmungen es eben so leicht finden, das Uebergewicht nach der einen als andern Seite zu lenken, so dass das betreffende Verhältniss eben so oft andern vorgezogen als andern nachgesetzt wird. Allgemein also wird die relative Zahl der Bevorzugungen eines Verhältnisses mit dem Grade der Wohlgefälligkeit, welchen dasselbe abgesehen von zufälligen Mitbestimmungen hat, wachsen und abnehmen.*)

Hierauf nun gründet sich unser Mass, gründen sich unsre Aufgaben und unsere Methoden wie folgt:

Direct kann man den Grad der Wohlgefälligkeit oder Missfälligkeit, unter dem ein Verhältniss diesem oder jenem unter diesen oder jenen Umständen erscheint, nicht messen; dazu gälte es ein Mass der Einzel-Lust und Unlust zu haben, was wir noch nicht haben; aber man kann das Mass andershin übertragen, indem man die Personen zählt, die dem einen und die dem andern Verhältnisse bei gleichzeitiger Vorlage derselben oder überhaupt gleicher Möglichkeit der Wahl den Vorzug geben, und dasjenige Verhältniss für das wohlgefälligste zunächst für die Klasse von Personen, die man zu den Versuchen zugezogen hat, erklärt, welches die meisten Vorzugsstimmen für sich vereinigt, oder, wenn es nicht mit vorliegt, ein solches, um welches sich die Vorzugsstimmen am dichtesten schaaren**), überhaupt aber den Grad der relativen Wohlgefälligkeit eines gegebenen Verhältnisses für eine gegebene Menschenklasse nach der relativen Zahl der sich dafür vereinigenden Stimmen dieser Klasse beurtheilt. Wiefern ein solches Urtheil allgemeinere massgebende Bedeutung in Anspruch nehmen kann, wird weiterhin erörtert.

Gegen diess Mass der Wohlgefälligkeit wird sich insofern kein Einwand aus aprioristischem Gesichtspuncte erheben lassen, als es

*) Dass hiebei keine Proportionalität vorausgesetzt wird, ist weiterhin besprochen.

**) Von der Bestimmung eines solchen Verhältnisses wird es sich weiterhin noch genauer handeln.

durch die Definition selbst a priori festgestellt ist. Ich nenne nämlich nicht nur etwas nach Massgabe wohlgefälliger, als es unter vergleichbaren Bedingungen mehr Vorzugsstimmen für sich vereinigt, sondern stelle auch ausdrücklich den Begriff grösserer oder geringerer Wohlgefälligkeit darauf; und rechtfertige diess von einer Seite dadurch, dass es dem natürlichen Sprach- und Begriffsgebrauche wirklich entspricht, etwas für wohlgefälliger zu erklären, was die Eigenschaft hat, Mehreren wohlzugefallen, anderseits durch die dadurch gebotene und bisher auf keine andere Weise zu erzielende Möglichkeit, den Massbegriff überhaupt in die Aesthetik einzuführen, endlich durch die Vortheile der Einführung dieses Masses. Denn jedenfalls ist es ein fundamentales und für die Aesthetik fundamental wichtiges Datum, zu wissen, in welcher Relation sich die bevorzugenden Stimmen auf jeden Grössenwerth eines hinsichtlich seiner Wohlgefälligkeit zu beurtheilenden Verhältnisses vertheilen, und so dient es nur der Kürze, statt mit vielen Worten beispielsweise zu sagen, dass ein Verhältniss doppelt so viel bevorzugende Stimmen vereinige, als ein anderes, zu sagen, dass es doppelt so wohlgefällig gefunden werde. Auch lassen sich die so erhaltenen Masszahlen nicht minder in die Rechnung einführen und dadurch verwerthen, als irgend welche andere Masszahlen, indess sonst Angaben über ein Mehr oder Weniger der Wohlgefälligkeit ganz unbestimmt bleiben.

Zwar kann man aus allgemeinem Gesichtspuncte bemerken, dass, wenn eine Person von zwei Verhältnissen das eine, eine andere Person das andere vorzieht, das Uebergewicht des Wohlgefallens, d. h. der Lust, die den Vorzug bei Auffassung des einen und andern Verhältnisses bestimmt, bei der einen Person grösser sein kann, als bei der andern, und sollte es bei der geringeren Zahl von Personen, welche ein Verhältniss vorzieht, überall grösser sein, als bei der grössern Zahl, welche das andere vorzieht, so könnte die Lust der Auffassung des ersten Verhältnisses Seitens der geringeren Zahl doch im Ganzen überwiegen. *) Aber abgesehen, dass wir bei Zuziehung einer grossen

*) Diese Betrachtung führt darauf, Lustquanta überhaupt zu vergleichen, indess es der gewöhnlichen Betrachtung Schwierigkeiten machen mag, solche nur zu statuiren, oder einen Begriff damit zu verbinden. Wir umgehen nun diese Schwierigkeit mit unserm Masse, doch mag beiläufig mit einigen Worten gezeigt werden, dass eine principielle Schwierigkeit in dieser Hinsicht eigentlich nicht besteht. Da sich von grösserer und kleinerer Lust sprechen lässt, so muss sich auch von gleicher Lust sprechen lassen; und wenn nun 10 Menschen gleiche Lust an Etwas haben, so ist

Zahl von Individuen jenes »überall« gar nicht voraussetzen dürfen, bleibt schon die Zahl der Bevorzugungen rücksichtslos auf die Intensität des dabei zur Geltung kommenden Gefühles der einzelnen Subjecte, ein Element, was messend in Betracht gezogen zu werden verdient. So kann man die Zahl der Regen in einem gegebenen Monat des Jahres ohne Rücksicht auf die Reichhaltigkeit des Regens messen, und hat daran schon ein nützliches meteorologisches Datum.

Bei alledem dürfte es nützlich sein, unser Mass der Wohlgefälligkeit als Mass der extensiven Wohlgefälligkeit oder extensives Mass der Wohlgefälligkeit von einem erst noch zu findenden Masse der intensiven Wohlgefälligkeit oder intensiven Masse der Wohlgefälligkeit zu unterscheiden, welches direct auf den Grad der Lust (oder auf Unterschiede im Grade der Lust) geht, die durch eine gegebene Ursache bei den Einzelnen oder im Durchschnitt der Einzelnen erweckt wird, ein Mass, welches nach den S. 43 geführten Betrachtungen als in Abhängigkeit von der Zahl der Bevorzugungen, hiemit vom extensiven Masse der Wohlgefälligkeit anzusehen, aber ihm desshalb doch nicht proportional zu setzen ist.*) Man kann hoffen,

---

selbstverständlich das Quantum oder die Summe dieser Lust zehnmal so gross, als die Lust jedes Einzelnen von den Zehn. Nun ist allerdings die durch dieselbe Ursache erregte Lust von 10 Menschen im Allgemeinen ungleich zwischen ihnen vertheilt. Nehmen wir aber 200 Menschen und versetzen sie unter gleiche Verhältnisse zu einer bestimmten Ursache der Lust als 100 andere Menschen dieser Klasse; so können wir voraussetzen, dass sich die Einzelverschiedenheiten der Lust beiderseits im Ganzen merklich ausgleichen, und wieder sagen, dass abgesehen von einem kleinen noch übrig bleibenden zufälligen Unterschiede (woran die exactesten Bestimmungen auch sonst laboriren), das Lustquantum, was in den 200 Menschen durch die betreffende Ursache erweckt wird, im Ganzen doppelt so gross sei, als was in den 100 erweckt wird, wobei noch gar kein bestimmtes Mass der individuellen Lust vorausgesetzt wird, sondern nur die Ausgleichung zufälliger Verschiedenheiten durch die Zahl derselben. Erkennt man dazu an, dass es ein Mass der Einzellust giebt, wenn auch bis jetzt noch nicht gefunden ist, nachdem es sich doch für andere Fälle der Empfindung hat finden lassen, so kann man auch sagen, dass das Lustquantum von 10 oder 100 Menschen, wie verschieden und durch wie verschiedene Ursachen erweckt die Lust bei den Einzelnen sei, 10-mal oder 100-mal so gross sei, als die Lust der Einzelnen im Mittel, nur dass man, um den Begriff einer mittleren Lust zuzugestehen, auch den Begriff des Einzelmasses der Lust zuzugestehen hat. Jedenfalls sieht man, dass mit Rücksicht auf die Verbreitungsfähigkeit der Lust durch eine Mehrheit von Individuen dieselbe nicht schlechthin widerspenstig gegen den Quantitätsbegriff ist.

*) Diess steht nicht in Widerspruch mit der in voriger Anmerkung aufgestellten Ansicht, dass, wenn respective 100 und 200 Menschen derselben Klasse derselben Ursache der Lust gegenübergestellt werden, das beiderseits erweckte Lustquantum der Zahl der Individuen proportional gesetzt werden könne, da es sich vielmehr hier darum handelt, ob die, durch verschiedene Ursachen (verschiedene Verhältnissgrössen) erweckte Lust, welche den Vorzug der einen vor der andern Ursache, abgesehen von zufälligen Mitbedingungen, bestimmt, der Zahl der Bevor-

dass es noch gelingen wird, nach jener Abhängigkeit das intensive Durchschnittsmass selbst aus dem extensiven Masse abzuleiten, und ich glaube den Weg dazu durch die Betrachtung S. 43 mit Rücksicht auf die Wahrscheinlichkeitsgesetze des Zufalls vorgezeichnet zu sehen; behalte mir aber erst noch eine bestimmtere Untersuchung und Erklärung darüber vor. Hier bleiben wir jedenfalls bei dem extensiven Masse stehen, welches seine klare, gesicherte und berechtigte Bedeutung hat, indess der Begriff und die Bestimmungsweise des intensiven Masses bis jetzt noch als problematisch gelten können. Sollte sich das intensive Mass finden lassen, so würde es eine viel tiefer greifende theoretische Wichtigkeit für die Psychophysik als das extensive Mass haben, dieses aber stets den Vortheil praktischer Anwendbarkeit vor ihm voraus behalten und auch als Basis für Ableitung des intensiven Masses immer zu schätzen sein.

Mit voriger Bestimmung unseres Massbegriffes stehen die Aufgaben, die wir uns hier stellen können, in Beziehung. Erstens wird zu untersuchen sein, ob unter den Werthen eines der Variation unterliegenden Formverhältnisses, abgesehen von festen ästhetischen Mitbestimmungen, überhaupt einer ein (nicht blos von unausgeglichenen Zufälligkeiten abhängiges) Uebergewicht der Vorzugszahl, hiemit ein Uebergewicht der Wohlgefälligkeit vor den davon abweichenden Werthen hat, und welcher es ist; — zweitens die Abnahme der Wohlgefälligkeit nach der Abnahme der Vorzugszahlen bei gegebenen Abweichungen von dem wohlgefälligsten Werthe zu bestimmen und wo möglich das Gesetz der Abnahme zu finden; — drittens, ausser dem wohlgefälligsten Werthe, welcher das Hauptinteresse in Anspruch nimmt, noch einige andere, für die Beurtheilung der Wohlgefälligkeitsverhältnisse massgebende Hauptwerthe, wovon später, sammt den Beziehungen dazwischen aus den Masszahlen abzuleiten; viertens, den Sicherheitsgrad der Resultate zu bestimmen. Ausser

zugungen proportional gelten könne, was nicht vorauszusetzen ist. Man kann sich auch diess am Regen erläutern. Aus langjährigen Beobachtungen lässt sich finden, wie oft jeder Regen von bestimmter Wassermenge in Verhältniss zum andern an einem gegebenen Beobachtungsorte vorkommt. Aber weder die Wassermengen jedes einzelnen Regens selbst sind den Zahlen ihres Vorkommens, noch die Unterschiede der Wassermengen jedes einzelnen Regens den Unterschieden der Zahlen ihres Vorkommens proportional. Ein Regen von einer bestimmten Wassermenge kommt voraussichtlich häufiger als jeder andere vor, oder ist der, um welchen sich die Regen von bestimmter Menge am dichtesten zusammendrängen, und nach Massgabe als die Wassermengen grösser oder kleiner werden, nimmt die Zahl des Vorkommens ab, aber in viel stärkerem Verhältnisse als die Wassermenge selbst zu- oder abnimmt.

diesen Aufgaben, die ich kurz als objective zusammenfasse, kann man sich noch einige unten zu besprechende, von mir so genannte subjective Aufgaben stellen.

Zur Lösung dieser sämmtlichen Aufgaben stehen uns nun drei Methoden zu Gebote, die ich kurz als Methode der Wahl, Methode der Herstellung und Methode der Verwendung unterscheide, und zunächst nach ihrem Hauptgesichtspuncte wie folgt charakterisire.

Methode der Wahl. Man legt die, hinsichtlich ihrer relativen Wohlgefälligkeit zu vergleichenden, Verhältnisse in möglichst einfachen Schematen*) vielen Personen vor, lässt sie, wenn es sich um directe Wohlgefälligkeit handelt, mit ausdrücklicher Erinnerung an keine bestimmte Verwendung zu denken, das Verhältniss, was ihnen nach seiner eigenen Beschaffenheit am wohlgefälligsten und was am missfälligsten erscheint, bezeichnen, und trägt jedes Vorzugsurtheil so wie Verwerfungsurtheil in eine, mit dem betreffenden Verhältnisse überschriebene, Columne, einer besondern Vorzugs- und einer besondern Verwerfungstabelle ein, und zwar mit 1, wenn der Vorzug oder die Verwerfung sich für ein bestimmtes Verhältniss entscheidet, hingegen mit $1/2$ oder $1/3$, wenn zwischen 2 oder 3 Verhältnissen geschwankt wird, um endlich die Zahlen jeder Columne der Vorzugs- wie Verwerfungstabelle besonders zusammenzuzählen und zu vergleichen, wobei die weniger wichtigen (auch oft von mir nicht zugezogenen) Verwerfungsurtheile in sofern doch eine Art Controle bieten können, als die am seltensten vorgezogenen Verhältnisse zugleich die am häufigsten verworfenen sein müssen, wenn die Methode in sich stimmen soll.

Methode der Herstellung. Man veranlasst viele Personen, statt unter mehreren vorgegebenen Verhältnissen das wohlgefälligste zu wählen, vielmehr dasselbe in einfachst möglichen Schematen selbst herzustellen**), wonach man untersucht, bei welchem Ver-

---

*) Also z. B., wenn es sich um Dimensionsverhältnisse handelt, in einfachen Rechtecken aus Carton.

**) So lasse ich, bei Versuchen mit Kreuzen nach dieser Methode, auf einem fest aufliegenden oder fest aufgeklebten Längsbalken aus weissem oder schwarzem Carton einen losen Querbalken so lange vorschieben, bis er die wohlgefälligste Höhenstellung zu haben scheint; insofern sich aber diese nach dem Längenverhältnisse der Balken ändert, variire ich diess Verhältniss so wie das der Breite der Balken in verschiedenen Versuchsserien. Ich lasse über senkrechten Strichen von verschiedener Länge Puncte

hältnisse die meisten Versuchssubjecte zusammentreffen oder um welches sich die einzelnen am dichtesten schaaren; die geringeren Grade der Wohlgefälligkeit aber nach der geringeren Zahl derer, die bei einem gegebenen Verhältnisse stehen bleiben, misst.

Methode der Verwendung. Man misst die Dimensionen oder Abtheilungen der einfachsten, im Gebrauche, Verkehr, Handel und Wandel, kurz will ich sagen, im Leben, vorkommenden Gegenstände, bei welchen die Form vielmehr direct durch Rücksichten der Wohlgefälligkeit (vorausgesetzt, dass es sich um reine directe Wohlgefälligkeit handelt) als des Zwecks, der Bedeutung oder des Anpassens an andere Formen bestimmt ist, und welche keine Willkühr in der Anlegungsweise des Masses zulassen*), wonach man wieder das relative Mass der Wohlgefälligkeit durch die relative Häufigkeit des Vorkommens dieses oder jenes Formverhältnisses bestimmt hält.

Jede der zwei ersten Methoden kann mit der dritten gewissermassen verbunden werden, insofern man, anstatt der Wahl oder Herstellung abstracter Formen ohne Rücksicht auf Anwendung ausdrücklich die Wahl oder Herstellung mit dem Gedanken concreter Anwendung vornehmen lässt, wonach ich abstracte und concrete Methode der Wahl und Herstellung oder auch reine Methode und Methode mit Verwendung unterscheide.

So viel als möglich wird man diese verschiedenen Methoden sich durch einander ergänzen und wechselseits controliren lassen.

---

in der wohlgefälligsten Höhe anbringen, wobei der Gedanke an ein J freigestellt ist, u. s. w.

*) So habe ich u. a. Glückwünschungskarten und ähnliche Karten, deren Dimensionsverhältnisse nur durch directe Wohlgefälligkeitsrücksicht ohne angebbare associative und combinatorische Mitbedingungen bestimmt scheinen, in einer Mehrzahl von Luxuspapierfabriken und Papierhandlungen, so wie Schmuckkreuze bei verschiedenen Juwelieren in grösserer Zahl gemessen. Bei Visitenkarten, die ich u. a. auch in Untersuchung genommen, findet schon eine angebbare combinatorische Mitbestimmung durch die Streckung des Namens statt. Briefcouverts wechseln in den Dimensionsverhältnissen sehr nach der Mode, indem sie dabei wie manche andere Formen um das nach der Gesammtheit aller Versuche an sich wohlgefälligste Verhältniss schwanken. Die Schmuckkreuze unterscheiden sich, trotz ihres Ursprungs aus dem Crucifixe, doch wesentlich von diesem, indem der Zweck, der die Form des Crucifixes bestimmt, bei dem Schmuckkreuz gegen die Rücksicht directer Formwohlgefälligkeit zurücktritt. Weiteres und Genaueres über diese und andere Beispiele s. später bei den Versuchen.

Jede bedarf mannichfacher Vorsichten, Rücksichten und Rechnungshülfen, wovon wir aber erst in folgenden Abschnitten sprechen, um zuvor noch verschiedene allgemeine Gesichtspuncte theils in Bezug auf die Methoden selbst, theils die denselben zu stellenden Aufgaben zu besprechen.

Bei jeder dieser Methoden erhält man, wenn sie in einiger Vollständigkeit ausgeführt wird, eine Reihe durch Wahl, Herstellung oder Verwendung vor den übrigen bevorzugter Dimensions- oder Abtheilungs-Verhältnisse, die ich allgemein mit v, die Zahl der darauf fallenden Bevorzugungen aber mit z bezeichne. Die Bestimmtheit, wie viel Bevorzugungen jedes v erfahren hat, welches z ihm also zukommt, nenne ich die Vertheilung der Werthe v nach Mass und Zahl oder kurz Vertheilung schlechthin, und eine Tabelle, welche die Werthe v nach ihrer Grösse geordnet mit dem darauf fallenden z enthält, die Vertheilungstabelle der v.

Aus gewissem Gesichtspuncte ordnet sich die Sammlung der Werthe v mit zugehörigen z, welche eine bestimmte Versuchsreihe liefert, dem Begriffe eines in seinen Einzelexemplaren dem Masse nach zufällig variirenden Collectivgegenstandes unter, wovon Natur und Kunst unzählige Beispiele liefern*), über deren Vertheilungsgesetze nach Mass und Zahl der Einzelwerthe ich anderwärts zu veröffentlichende Untersuchungen angestellt und die Uebertragbarkeit der dafür geltenden Bestimmungen auf unser Untersuchungsgebiet, insbesondere nach Resultaten der zweiten und dritten Methode, theils schon geprüft habe, theils noch Data dazu sammle. Hierauf wird öfters im Folgenden Bezug genommen werden.

Wenn schon wir bei Darlegung unserer Methoden nur deren Anwendbarkeit auf die Prüfung der reinen Formwohlgefälligkeit, oder von uns so genannten directen Wohlgefälligkeit einfachster Verhältnisse, also abgesehen von associativen und combinatorischen Mit-

*) Es variiren z. B. Menschen von gegebenem Geschlecht, Alter, Race — eben so mittlere Jahrestemperaturen oder Regenmengen an einem gegebenen Orte — eben so die Dimensionen von Visitenkarten oder Galleriegemälden — nach ihrer Grösse, und jeder Grösse kommt ein bestimmtes z zu. Insofern aber diese Variationen von Zufälligkeiten abhängen, unterliegen sie auch den allgemeinen Wahrscheinlichkeitsgesetzen eines sich häufenden Zufalls nicht minder als die Variationen unserer v in Betracht des Einflusses zufälliger Mitbestimmungen.

bestimmungen ins Auge gefasst haben, da unsere Hauptaufgabe hier ausdrücklich auf diese Prüfung gerichtet ist, geht doch die Anwendbarkeit dieser Methoden viel weiter, sofern sie eben so zur Prüfung der Wohlgefälligkeit von Formverhältnissen jeder Art unter irgend welchen Mitbedingungen in irgend welchen Verwendungen, hiemit zur Weiterführung dieser Untersuchungen dienen können; indem man nämlich methodisch vom Einfachern zum Zusammengesetztern fortschreitend, die associativen und combinatorischen Mitbedingungen nach verschiedenen Richtungen variirt. Ja die erste Methode kann selbst zur Bestimmung des Wohlgefälligkeitsvorzuges zwischen Kunstwerken jeder Art, welche aus irgend einem Gesichtspuncte vergleichbar sind, Anwendung finden, nur dass keine elementaren Bestimmungen und Gesetze daraus zu schöpfen sind. Es dürfte aber oft nützlich sein, dem vielfach geführten Streit, welches von zwei Kunstwerken das schönere sei, durch die statistische Aussage der ersten Methode, welches in massgebenden Kreisen mehr Vorzugsstimmen erhalte, ein sichreres Fundament als das mehr oder weniger subjective einzelner Kennerstimmen zu geben.*)

---

*) Eine interessante Gelegenheit, von dieser Methode im Kunstgebiete Gebrauch zu machen, böte sich u. a. bezüglich des berühmten Streites über den Vorzug zwischen dem Dresdner und dem Darmstädter Exemplare der Holbeinschen Madonna dar, welcher bis zum Eintritte der jetzigen, dem Interesse an solchem Streite keinen Raum mehr lassenden, Kriegszeiten im lebhaftesten Gange war, und nach Beendigung derselben, insbesondere durch die noch zu erwartende Zusammenstellung beider Exemplare in Dresden, unstreitig wieder neu angefacht werden wird, ohne eines Endes gewärtig zu sein. Dazu müsste man bei der öffentlichen Ausstellung beider Exemplare eine Abstimmungsliste über den Vorzug des einen oder andern Exemplares auslegen, aus welcher nach Abschluss derselben die Stimmen der Kunstkenner und Kunstlaien (so weit sie wenn auch nur obenhin trennbar sind), der Männer und Frauen, der Personen von verschiedener Nationalität (wobei eine etwaige sächsische Parteilichkeit ihren Massstab finden würde) und so beliebig weiter zu sortiren, und die von jeder Kategorie gelieferten Vorzugsurtheile für das eine und andre Exemplar theils besonders zusammenzuzählen, theils (zum Massstab für das Durchschnittsurtheil des gesammten kunstliebenden Publicum) zur Totalsumme zu vereinigen wären. Das Hauptinteresse würde dabei immer die Frage haben, welches von beiden Exemplaren Alles in Allem genommen oder Eins ins Andre gerechnet den Vorzug Seitens dieser und jener Kategorie so wie von der Gesammtheit erhielte, und in welchem Verhältniss die entgegengesetzten Vorzugsstimmen gegen einander aufträten. Doch könnten auch besondere Fragen über Specialpuncte, die einem Specialstreit unterliegen, als namentlich bei unserm Beispiel über die Auffassung der Madonna, die Proportionen in der An-

Nun ist freilich nicht ausser Acht zu lassen, dass man überall durch unsere Massnahmen nur erfährt, wie sich die relative Wohlgefälligkeit innerhalb der Klasse von Menschen stellt, aus der man seine Versuchssubjecte entnommen hat, und natürlich ist weder zu behaupten, noch zu erwarten, dass Kindern oder rohen Negern dasselbe, was erwachsenen gebildeten Europäern, ja nicht einmal, dass Frauen durchschnittlich dasselbe, was Männern am besten gefällt. Aber es hindert nicht nur nichts, die Unterschiede, die in dieser Hinsicht zwischen verschiedenen Klassen von Menschen nach Alter, Geschlecht, Race, Stand, Bildungsstufe, Klima, Zeitalter bestehen, zu verfolgen, indem man die Versuchssubjecte danach sondert, sondern es muss diess selbst als eine wesentliche Aufgabe der experimentalen Aesthetik gelten.

Natürlich aber wird man, wenn nach einem Verhältnisse gefragt wird, welches Gebildete mehr als jedes andere befriedigt — und nur ein solches wird Anspruch machen können, als Normalverhältniss zu gelten, — auch Gebildete zum Urtheil zuzuziehen haben, und, insofern eine Specialbildung oder Uebung für die Auffassung des ästhetischen Werthes eines Verhältnisses oder Werkes erfodert wird, solche Personen zuzuziehen haben, welche diese Specialbildung oder Uebung besitzen, um Urtheile und damit Resultate nach unsern Methoden zu erhalten, welche einen Werth haben, der dem entsprechend ist, den man dem Besitze solcher Bildung und Uebung selbst beilegt.

Gilt es namentlich die Beurtheilung von Kunstwerken, so wird auch eine gewisse Kunstbildung vorausgesetzt, um überhaupt für die Empfindung des Werthes gewisser Seiten dieser Werke empfänglich

ordnung des Ganzen, das Colorit u. s. w. gestellt werden. So erhielte man einen vergleichenden Massstab der wirklichen ästhetischen Leistung beider capitalen Bilder für verschiedene Menschenklassen nach verschiedenen Beziehungen aus verschiedenen Gesichtspuncten statt der oft so einseitigen, befangenen und absprechenden Einzelurtheile mit einander hadernder Kenner, deren Resultat der einfache Widerspruch gegen einander ist. Auch könnte unstreitig durch Aufnahme des Planes und Gesichtspunctes der Abstimmung in das Programm der Ausstellung das allgemeine Interesse für dieselbe und die Frequenz ihres Besuches nur gesteigert werden. Nun zweifle ich zwar, dass dieser Vorschlag in Rücksicht äusserer Bedenklichkeiten Erfolg haben wird; doch konnte er hier dienen, die Tragweite unsrer Methode mit Beziehung auf das im Text Folgende zu erläutern.

zu sein*), und wer ohne diese Bildung darüber urtheilt, kann durch die einseitige Berücksichtigung von ästhetischen Vortheilen und Nachtheilen, deren Auffassung keiner besonderen Vorbildung bedarf, zu Urtheilen geführt werden, die vor einer höheren Abwägung nicht Stich halten. Selbst für die Auffassung des ästhetischen Werthes so einfacher Verhältnisse, als um die es sich hier handelt, wird die ästhetische Empfänglichkeit und Uebung nicht ganz gleichgültig sein, aber jedenfalls wird keine specifische Bildung dazu vorausgesetzt, und wenn man sich dabei an die allgemeine Klasse der sog. Gebildeten hält, wird man Resultate erhalten, die dadurch, dass sie den wirklichen ästhetischen Werth gegebener Verhältnisse für diese Klasse herausstellen, auch Werth für diese Klasse haben.

Darin aber liegt ein grosser Vortheil für die hier geführte Untersuchung, dass wir keine ängstliche Auswahl der Versuchssubjecte dabei zu treffen haben. Immer zwar wird es von Vortheil sein, zu den Versuchen vorzugsweis sogenannte geschmackvolle Personen zuzuziehen, d. i. welche eine Abweichung von dem Verhältnisse, das sich schliesslich aus der Gesammtheit der Urtheile als das wohlgefälligste herausstellt und das Normalverhältniss heissen kann, leicht und fein in einer Verminderung des Wohlgefallens empfinden und befähigt sind, feine ästhetische Unterschiede überhaupt leicht aufzufassen, indem dann das Schwanken der Urtheile geringer wird, und man mit einer geringern Zahl von Subjecten ein verhältnissmässig sichres Resultat erzielt. Da aber eine feste Gränze zwischen mehr und weniger geschmackvollen Personen nicht zu ziehen und das Urtheil über den Geschmack Andrer selbst mit vom eignen Geschmacke abhängt, also objectiv unsicher bleibt, so kommt uns die Betrachtung zu Statten, dass der minder gute Geschmack eben sowohl nach der einen als andern Seite von dem Verhältnisse, was der bessere Geschmack vorzieht, abweicht, so dass man je nach dem mehr oder minder guten Geschmack der Versuchssubjecte zwar das Mass der Schwankungsgrösse, wovon später, aber nicht den Werth, um den es schwankt, verschieden zu finden erwarten darf.

*) Für die Vorzüge der Conception eines Kunstwerkes sind Kunst-Laien oft viel empfänglicher als Kunstkenner, indess die Beurtheilung der Correctheit, des Stils, der malerischen Durchführung den Kenner verlangt. Der vollkommene Kenner freilich, wie er aber selten zu finden, wird allen Seiten des Kunstwerks gleich gerecht.

Wir haben das ästhetische Mass bis jetzt überhaupt blos aus objectivem Gesichtspuncte betrachtet, aber das Vorige führt uns darauf, ihm auch eine subjective Bedeutung in sofern beizulegen, als es Anhalt zur quantitativen Vergleichung des Geschmackes verschiedener Subjecte selbst giebt.

Wir sprechen überhaupt von einem verschiedenen Geschmack, sofern Verschiedenen Verschiedenes gefällt und missfällt oder auch nur in verschiedenem Grade gefällt und missfällt. Betrachten wir nun in Bezug auf die einfachsten Verhältnisse den Geschmack als den Normalgeschmack, welcher das Normalverhältniss vorzieht, also mit der überwiegenden Zahl der Stimmen Gebildeter übereinstimmt, so werden wir den minder guten oder richtigen Geschmack in dieser Beziehung nach der grösseren oder geringeren Abweichung des von ihm vorgezogenen Verhältnisses vom Normal-Verhältnisse beurtheilen und schliessen können, dass wenn jemand in Bezug auf die einfachsten Fälle keinen guten oder richtigen Geschmack beweist, es um so weniger in complicirteren Fällen der Fall sein wird, wogegen wenn sich sein Geschmack bei jenen bewährt, zwar noch keine Gewissheit, aber eine günstige Voraussetzung auch für letztere vorhanden sein wird. Hienach lassen sich einfache Rechtecke, Kreuze u. s. w. oder die einfachsten Anwendungen solcher Formen als Probeobjecte für den Geschmack aufstellen. Wer in meinen Versuchen weit von dem Normalwerth des Rechteckes, den Normalverhältnissen des Kreuzes abweicht, erweckt mir stets den Verdacht keines guten Geschmackes in rein ästhetischen Dingen überhaupt. Freilich bedarf die Beurtheilung hienach grosser Vorsicht, auch könnte ein Geschmack in directer Beziehung gut, in Betreff associativer Mitbestimmungen schlecht sein; und jedenfalls ist bei Beurtheilung des Geschmackes eines Einzelnen auf ein einzelnes Urtheil desselben wegen möglicher zufälliger Mitbestimmung dabei nicht viel zu geben. Auch würden die angeführten Methoden zwar zur Prüfung beizubehalten, doch anders zu disponiren sein; ich habe sie aber nach dieser Seite bisher überhaupt nicht ausgebildet.

Ausser der im vorigen Sinne verstandenen Güte oder Richtigkeit des Geschmackes gilt es die Sicherheit oder Unsicherheit desselben zu beurtheilen. Wir sprechen bei einer einzelnen Person von einer grösseren oder geringeren Unsicherheit des Geschmacks, je nach-

dem sie bei der Vorzugswahl zwischen verschiedenen ästhetisch zu vergleichenden Verhältnissen oder überhaupt Objecten mehr oder weniger über den Vorzug schwankt und sich bei Wiederholung des Urtheiles zu verschiedenen Zeiten, nachdem die Erinnerung an das früher gefällte Urtheil erloschen ist, mehr oder weniger verschieden entscheidet; bei einer Klasse von Personen, je nachdem die Vorzugsurtheile der Einzelnen bezüglich der zu vergleichenden Objecte mehr oder weniger variiren. Um auch für den Grad dieser Unsicherheit einen Massstab zu haben, kann man aus den Einzelnwerthen v, wozwischen das Schwanken stattgefunden hat, das Mittel ziehen, die Abweichungen der Einzelwerthe v von diesem Mittelwerthe bestimmen, und das Mittel dieser Abweichungen als Massstab der Unsicherheit oder Schwankungsgrösse des Geschmacks nehmen. Wo das Schwanken zwischen vielen Werthen v stattgefunden hat, kann man sich auch an die Bestimmung zweier Gränzen halten, die ich kurz die Kerngränzen nennen will. Hiezu ordnet man die erhaltenen Werthe v nach ihrer Grösse, und zählt von den Enden der Reihe herein auf jeder Seite ein Viertheil der Werthe ab, so dass in der Mitte die gesammte Hälfte der Werthe als Kern bleibt. In je stärkerm Verhältnisse beide Gränzwerthe des Kerns von einander abweichen, desto grösser ist das Schwanken. Nach den hiebei als gültig anzusehenden Wahrscheinlichkeitsgesetzen stehen beide Masse bei grosser Zahl der v in principieller Abhängigkeit von einander, das erste aber ist sichrer, das zweite weniger umständlich zu gewinnen.

Dabei ist zu bemerken, dass diese Weise die Schwankungsgrösse des Geschmacks zu messen, keine principiell gefoderte ist, sondern nur überhaupt den Zweck erfüllt, Gradationen der Schwankung nach einem consequenten Princip zu vergleichen. Insofern aber die Rechnungen mit den v fast alle logarithmisch zu führen sind, kann man denselben Zweck noch einfacher und vielleicht angemessener dadurch erreichen, dass man statt der im Sinne der folgenden Einschaltung zu verstehenden mittleren Abweichung der Werthe v von ihrem Mittel, die arithmetisch mittlere Abweichung der $\log v$ vom Mittel dieser Logarithmen*) oder den arithmetischen Unterschied zwi-

*) Positive und negative Abweichungen dabei ohne Rücksicht auf das Vorzeichen zusammengezählt.

schen den Logarithmen der Kerngränzen als Massstab der Schwankungsgrösse einführt, was sich später durch den Gebrauch dieses Masses erläutern wird.

Wenn im Vorigen und Folgenden von Abweichungen oder Abständen zwischen Verhältnissen so wie von Mittelwerthen zwischen Verhältnissen die Rede ist, so können darunter nicht arithmetische Abweichungen noch arithmetische Mittelwerthe im gewöhnlichen Sinne verstanden sein, welche, wie unten zu zeigen, nach der gleichmöglichen Aufstellung der Verhältnisse in der Form $\frac{\alpha}{\beta}$ oder $\frac{\beta}{\alpha}$ zu zweideutigen Resultaten führen, sondern nur Verhältnissabweichungen, Verhältnissmittelwerthe, welche dieser Zweideutigkeit enthoben sind; worüber hier Folgendes zu sagen. Der Kürze halber bezeichnen wir dabei jedes einzelne Verhältniss so wie es als Decimalzahl erscheint, mit einem einfachen Buchstaben.

Man erhält eine Verhältnissabweichung, oder für uns Abweichung schlechthin, zwischen zwei Verhältnissen a, b nicht dadurch, dass man eines beider Verhältnisse arithmetisch vom andern abzieht, also nicht als $a—b$ oder $b—a$, sondern dadurch, dass man angiebt, in welchem Verhältnisse das eine vom andern überstiegen oder unterstiegen wird, also selbst als Verhältniss zwischen den Verhältnissen a, b, d. i. als $\frac{a}{b}$ oder $\frac{b}{a}$, womit sich die arithmetische Operation für Gewinnung der Verhältnissabweichung von a, b auf die Logarithmen von a, b überträgt, sofern $\frac{a}{b}$ gleich der Zahl zu $\log a — \log b$ ist, entsprechend mit $\frac{b}{a}$. Den Werth $\log a — \log b$, also die arithmetische Abweichung zwischen $\log a$ und $\log b$ nennen wir auch die logarithmische Abweichung des Verhältnisses a vom Verhältnisse b. Consequent hängt hiemit zusammen, dass der halbe Abstand oder halbe Unterschied des a vom b, in dem von uns festzuhaltenden Sinne als Verhältnissunterschied, nicht $\frac{a—b}{2}$ sondern die Zahl zu $\frac{\log a — \log b}{2}$, d. i. $\sqrt{\frac{a}{b}}$, entsprechend der doppelte Abstand die Zahl zu $2 (\log a — \log b)$ d. i. $\left(\frac{a}{b}\right)^2$ ist; und wenn von einer Reihe äquidistanter Verhältnisse a, b, c . . . die Rede sein wird, so werden es nicht solche sein, deren arithmetische, sondern deren logarithmische Differenzen gleich sind, d. h. welche eine geometrische Reihe bilden, deren Exponent durch den Abstand derselben in unserem Sinne gegeben ist.

Eben so trägt sich bei Mittelziehungen aus Verhältnissen a, b, c . . . die arithmetische Operation von a, b, c . . . auf die Logarithmen von a, b, c . . . über, um das Verhältnissmittel oder sog. geometrische Mittel, um was es hier zu thun sein wird, als Zahl dazu zu erhalten; wonach also das Mittel aus m Verhältnissen a, b, c . . . nicht $\frac{a+b+c\ldots}{m}$, sondern die Zahl zu dem Werthe

$\frac{\log a + \log b + \log c \ldots}{m}$ den wir das logarithmische Mittel der Werthe $a, b, c \ldots$ nennen, ist, d. i. $\sqrt[m]{a\ b\ c \ldots}$

Auch Interpolationen zwischen Verhältnissen können nach den gewöhnlichen, für arithmetische Differenzen geltenden, Regeln nur zwischen den Logarithmen der Verhältnisse vorgenommen und das Gausssche Gesetz zufälliger Abweichungen als auf arithmetische Abweichungen bezüglich, nur an den arithmetischen Abweichungen der Werthe $\log v$ von ihrem arithmetischen Mittel geprüft werden.

Zumeist genügt es für den Zweck unserer Untersuchungen, bei den logarithmischen Resultaten stehen zu bleiben, ohne auf die Zahlen dazu zurückzugehn, wie u. a. bei dem vorigen Masse der Unsicherheit des Geschmackes.

Oben ward bemerkt, dass die Anwendung arithmetischer Differenzen zwischen Verhältnissen und arithmetischer Mittelwerthe aus Verhältnissen auf Zweideutigkeiten führe, welche ihren Gebrauch für uns ausschliessen. In der That, sei beispielsweise der arithmetische Unterschied so wie das arithmetische Mittel zwischen den Dimensionsverhältnissen zweier Rechtecke zu bestimmen, bei deren einem die kleinre Seite 1, die grössre 2, bei dem andern die kleinre 2, die grössre 3 misst, also, wenn wir die kleinre Seite zum Zähler erheben, die arithmetische Differenz und das arithmetische Mittel zwischen $1/2$ und $2/3$, so ist die erste $\frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6} = 0{,}1667$, die zweite $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3}\right) = \frac{7}{12} = 0{,}5833$. Es ist aber kein Grund, warum man den Ansatz obiger Dimensionsverhältnisse nicht eben so gut in der umgekehrten Form $\frac{2}{1}$ und $\frac{3}{2}$ machen sollte, da es willkührlich ist, ob man die grössre oder kleinre Dimension als Zähler und die andre als Nenner betrachtet. Soll nun keine Zweideutigkeit entstehn, so muss das Resultat der umgekehrten Aufstellung durch seine Umkehrung zum ersten Resultat zurückführen. Diess ist bei arithmetischer Differenz und arithmetischem Mittel nicht der Fall. Denn der arithmetische Unterschied zwischen $\frac{2}{1}$ und $\frac{3}{2}$ ist $\frac{1}{2}$, und das arithmetische Mittel $\frac{7}{4}$; aber 2 stimmt nicht mit $\frac{1}{6}$ und $\frac{4}{7} = 0{,}5714$ nicht mit $\frac{7}{12} = 0{,}5833$. Bekanntlich nennt man den Werth, der durch Umkehr des nach der zweiten Aufstellungsweise erhaltenen arithmetischen Mittels hervorgeht, das harmonische Mittel zu dem nach der ersten Aufstellungsweise erhaltenen. Beide müssten gleich sein, sollte das arithmetische Mittel für uns brauchbar sein, sind es aber nicht. Hiegegen sind der Verhältnissunterschied und das Verhältnissmittel, im obigen Sinne verstanden, von dieser Zweideutigkeit frei, indem danach das Resultat der umgekehrten Verhältnisse durch seine Umkehr wieder zum ersten Resultat zurückführt.

Nicht nur aus diesem Grunde wird die verhältnissmässige Bestimmung der Differenzen und Mittelwerthe von Verhältnissen der arithmetischen vorzuziehen sein, sondern auch weil es an sich rationeller, so zu sagen begriff-

lich commensurabler erscheint, Verhältnisse nach Verhältnissen zu einander als nach arithmetischen Differenzen zu vergleichen, anwachsen und sich vermindern zu lassen.

Dazu noch Folgendes: wenn es blos das Mittel aus zwei Verhältnissen zu ziehen gilt, so ist das Verhältnissmittel von beiden, wie weit sie immer von einander abweichen mögen, zugleich das Verhältnissmittel zwischen dem arithmetischen Mittel nach der einen Aufstellung und dem aus der andern Aufstellung abgeleiteten harmonischen Mittel*), kann also gewissermassen beide, welche arithmetisch gleiche Berechtigung haben, vertreten; ja approximativ gilt dasselbe auch bei Mittelziehung aus mehreren Verhältnissen, so lange sie nicht zu weit von einander abweichen.

Ausser dem wohlgefälligsten Werthe eines der Variation unterliegenden Verhältnisses giebt es noch andre ästhetisch bedeutsame Werthe, die sich in Verbindung damit durch unsre Methoden bestimmen und hinsichtlich ihres Verhältnisses zum wohlgefälligsten Werthe untersuchen lassen, woran bei der grossen Unbestimmtheit und Oberflächlichkeit, welcher diess Feld der Untersuchung seither unterlegen hat, bis jetzt noch niemand gedacht hat. Ehe wir aber darauf eingehen, noch folgende Bemerkung hinsichtlich des wohlgefälligsten Werthes selbst.

Nach unsrer Begriffsbestimmung ist der wohlgefälligste Werth eines der Variation unterliegenden Verhältnisses der, auf welchen, — vorausgesetzt, dass er unter vergleichbaren Umständen gegen alle andern gehalten wird — die meisten Vorzugsstimmen fallen oder um welchen sich die Vorzugsstimmen am dichtesten zusammendrängen. Letztres aber ist so zu verstehen. Es kann sein, dass nach erster Bestimmungsweise das allerwohlgefälligste Verhältniss unter den Werthen v, welche die eine oder andre Methode liefert, gar nicht genau und sicher zu finden ist, sei es, dass diess Verhältniss (bei erster Methode) gar nicht mit vorgelegt ist, sei es, dass es (bei den andern Methoden) wegen beschränkter Zahl der Versuche — von denen streng genommen eine unendliche Zahl erfoderlich wäre, um der Bevorzugung jedes möglichen v mit zugehörigem z Raum zu geben — nicht genau mit dem grössten z der Vertheilungstabelle getroffen ist, oder sich, (wie das gewöhnlich ist,) mehr oder weni-

*) Der, vielleicht schon irgendwo gegebene, Beweis davon ist jedenfalls so leicht zu führen, dass ich glaube ihn übergehen zu können.

ger unter grössern oder kleinern Unregelmässigkeiten derselben versteckt. Dann aber wird es doch immer ein grösseres oder kleineres (logarithmisch abzumessendes) Intervall von Werthen v der Vertheilungstabelle geben, auf welches mehr Vorzugsstimmen fallen, als auf irgend ein andres Intervall gleicher Grösse, oder worin sie sich nach unserm kurzen Ausdruck am dichtesten zusammendrängen, und in diesem Intervalle, was wir das dichteste nennen, wird man den wohlgefälligsten Werth mit dem grösstmöglichen z jedenfalls zu suchen haben; daher wir ihn nach dieser Bestimmungsweise zum Vergleiche mit andern alsbald zu besprechenden Werthen auch wohl den dichtesten nennen und mit D bezeichnen. Als ein je kleineres Intervall wir nach Massgabe der Vollkommenheit und Vollständigkeit der Versuche das dichteste bestimmen können, desto genauer wird der wohlgefälligste Werth als dichtester unmittelbar bestimmt sein, indem er jedenfalls zwischen den Gränzen des dichtesten Intervalles liegen muss. Die rohe Bestimmung eines nicht zu grossen Intervalles, worin man ihn hienach zu suchen hat, ist bei hinreichender Zahl der Werthe v und angemessener Anordnung der Versuche schon ohne Rechnung möglich; die genauere Bestimmung desselben (als eines zwischen unendlich nahen Gränzen liegenden Werthes) aus dem Gange, welchen die Werthe z in der Vertheilungstabelle der v um den dichtesten Werth herum nehmen, aber bedarf einer, übrigens nicht schwierigen, Rechnungshülfe, wovon im folgenden Theile die Rede sein wird. Jedenfalls ist die Bestimmung des so zu sagen idealen v, um welches sich die Werthe am dichtesten zusammendrängen, ausführbar; die Genauigkeit dieser Bestimmung wächst aber mit der Zahl der Werthe v, die dazu in Rechnung genommen wird, und nimmt mit wachsender Schwankungsgrösse ab. Aus wenigen Werthen ist überhaupt keine genaue Bestimmung desselben zu gewinnen.

Es ist nun nicht selbstverständlich, dass der dichteste, also wohlgefälligste Werth D eben so viel grössere Werthe v über sich als kleinere unter sich hat oder die Gesammtheit aller, nach ihrer Grösse geordneten Werthe v der Zahl nach mitten durch theilt. Nennen wir überhaupt den Werth, der diese Bedingung erfüllt, die Werthmitte oder den Centralwerth, und bezeichnen ihn mit C. Eben so wenig ist selbstverständlich, dass der dichteste Werth

in gleichem zusammengesetzten Verhältnisse der Grösse nach von den andern Werthen v überschritten und unterschritten wird, d. i. dass er mit dem Verhältnissmittel oder sog. geometrischen Mittel zusammenfällt*), was wir mit G bezeichnen und was dadurch erhalten wird, dass man aus dem Producte aller v, deren Zahl m sei, die m-*te* Wurzel zieht, oder was auf dasselbe herauskommt, die Summe der Logarithmen der v mit m dividirt und zum Quotienten die Zahl sucht. Die Bestimmung der Werthe C, G und die Frage, ob sie mit D und miteinander coincidiren, spielt in unserm Untersuchungsfelde eine wichtige Rolle.

Wo D zugleich mit C und G in so weit coincidirt, dass man den kleinen Unterschied, der übrig bleibt, als von unausgeglichenen Zufälligkeiten nicht hinreichend vervielfältigter Versuche abhängig betrachten kann, lässt sich von einer wesentlichen Symmetrie der Wohlgefälligkeitscurve oder Vertheilung der Werthe v bezüglich D sprechen; indem an der Coincidenz von D mit C die gleiche Zahl, an der Coincidenz mit G die durchschnittlich gleiche Grösse der Abweichungen von D nach beiden Seiten hängt.

Im physikalischen und astronomischen Beobachtungsgebiete, wo man mit Beobachtungswerthen einer einzigen Grösse zu thun hat, und das mit M zu bezeichnende arithmetische Mittel derselben an die Stelle von G tritt, nimmt man an, dass nur unwesentliche, d. i. von nicht ausgeglichenen Zufälligkeiten abhängige Abweichungen zwischen M, C, D vorkommen, und man könnte geneigt sein, diess ohne Weiteres auf unser Beobachtungsfeld unter Ersetzung von M durch G zu übertragen. Indess abgesehen, dass hiezu keine Berechtigung a priori vorliegt, hat mich auch eine ausgedehnte Untersuchung an einer grossen Zahl von natürlichen und artistischen Collectivgegenständen mit zufällig variirenden Dimensionen ihrer Einzelexemplare gelehrt, dass selbst bei einfachen Massen, als blossen Längen oder Breiten der Exemplare, eine wesentliche Coincidenz von D, sei es mit C, G oder M, nicht allgemein besteht, ja wohl öfter nicht besteht als besteht, und dass sie eben so wenig für Dimensionsverhältnisse derselben allgemein besteht, also kann eine

*) Dass das arithmetische Mittel der v ausser Beachtung fällt, geht aus der obigen Einschaltung hervor.

solche auch nicht als selbstverständlich im Felde unserer Untersuchung vorausgesetzt werden.

Inzwischen scheinen meine bisherigen Versuche doch zu dem Resultate zu führen, ohne dass ich dasselbe schon als ganz sicher aussprechen möchte, dass bei Abhängigkeit der Werthe *v* von reiner directer Wohlgefälligkeit mit blos zufälligen Mitbestimmungen in der That eine Symmetrie der Vertheilung in vorigem Sinne stattfindet, wogegen *D* durch feste Mitbestimmungen dieser oder jener Art aus seiner Mittelstellung auch verrückt werden kann.

Jedenfalls aber kann ich nach meinen allgemeineren Untersuchungen im Felde von Collectivgegenständen, dem ich unser Versuchsfeld in dieser Hinsicht untergeordnet gefunden habe, folgenden wichtigen Satz mit Sicherheit aussprechen:

Wenn zwei von den Werthen *D*, *C*, *G*, sei es bezüglich einfacher Werthe oder bezüglich Verhältnissen, womit wir hier zu thun haben, wesentlich, d. h. insoweit coincidiren, dass der übrig bleibende Unterschied dazwischen nur als von unausgeglichenen Zufälligkeiten wegen zu geringer Zahl der Bestimmungen abhängig angesehen werden kann, so findet auch eine entsprechende Coincidenz mit dem dritten statt; wogegen, wenn zwei davon so stark oder bei wiederholten Bestimmungen so gesetzlich in bestimmter Richtung von einander abweichen, dass man die Abweichung nicht als zufällig ansehen kann, auch der dritte wesentlich von ihnen abweicht, und zwar ganz gesetzlich so, dass der Centralwerth *C* zwischen dem Verhältnissmittelwerth *G* und dichtesten Werth *D* liegt, wofür sich unter einer gewissen allgemeinen Voraussetzung, die sich durch anderweite Resultate der Untersuchung bestätigt findet, auch ein allgemeiner theoretischer Grund anführen lässt, was aber näher zu besprechen und zu belegen hier nicht der Ort ist. Genug, die Kenntniss dieser Verhältnisse ist, abgesehen von ihrem allgemeinen theoretischen Interesse, hier für uns insofern von praktischem Vortheil, als man danach in Fällen, wo man *G* mit *C* wesentlich coincidirend findet, die directe Bestimmung von *D* aus dem Gange der Werthe durch die sichrere von *G* oder minder umständliche von *C* ersetzen kann, und wo *G* mit *C* nicht wesentlich coincidirt, die Richtung, in welcher *D* von *C* abliegt, danach bestimmen kann.

Ausser den vorigen Werthen *D*, *C*, *G* ist aus nachher anzu-

gebendem Grunde nützlich, noch einen Werth zu berücksichtigen, den ich den summarischen Mittelwerth nenne und mit S bezeichne, dadurch zu erhalten, dass man das arithmetische Mittel aller Zähler der v, mit dem arithmetischen Mittel aller Nenner, oder, was auf dasselbe herauskommt, die Summe aller Zähler mit der Summe aller Nenner dividirt*), wobei vorausgesetzt ist, dass Zähler und Nenner alle nach wirklichen absoluten Massen, nicht theilweis reducirt gegeneinander, aufgeführt sind. Im Allgemeinen fasse ich die Werthe D, C, G, S als Hauptwerthe zusammen.

Das summarische Mittel kann vom Verhältnissmittel oder unserm Mittel schlechthin nicht unerheblich abweichen, wenn man willkührliche Bruchwerthe zum einen oder andern Mittel combinirt. So ist das summarische Mittel von $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$ gleich $\frac{6}{9} = 0{,}6666..$, hingegen das Verhältnissmittel $\sqrt[3]{\frac{6}{15}} = 0{,}7368...$ Aber im Felde unsrer Untersuchung findet man im Allgemeinen nur einen geringen, oft verschwindenden Unterschied zwischen beiden.

Des Näheren kommen überhaupt folgende Verhältnisse des summarischen Mittels hier in Betracht.

Mögen Zähler und Nenner eines Verhältnisses v kurz dessen Componenten heissen, so haben auf den Werth von S die Verhältnisse v mit grössern Componenten einen grösseren Einfluss, als solche mit kleinern Componenten. Denn seien z. B. $\frac{1}{2}$ und $\frac{99}{100}$ zwei Werthe v, so wird im summarischen Mittel 1 gegen 99 und 2 gegen 100 merklich verschwinden, und sein Werth $\frac{100}{102} = 0{,}9804$ fast dasselbe Resultat geben, als wenn $\frac{1}{2}$ gar nicht mit zugezogen wäre, wogegen in das Verhältnissmittel $\sqrt{\frac{99}{200}} = 0{,}7036$ beide Werthe v rücksichtslos auf die absolute Grösse ihrer Componenten mit gleichem Gewicht eingehen. Diess kann von vornherein in allen Fällen, wo der Werth v in Abhängigkeit von der absoluten Grösse seiner Componenten variirt, man aber keinen Grund hat, auf Verhältnisse zwischen grossen Componenten bei der Wohlgefälligkeits-Bestimmung mehr Gewicht zu legen, als aus kleinen, als Vortheil des Verhältnissmittels vor dem summarischen Mittel gelten.

---

*) Der Werth, welchen Zeising in dem Beispiele S. 19 als Mittelwerth aufführt, ist ein solcher summarischer Werth.

2) Das summarische Mittel stimmt mit dem Verhältnissmittel nothwendig ganz überein, wenn bei beliebiger Variation des absoluten Werthes von Zähler und Nenner doch das Verhältniss beider constant bleibt, oder weicht nur durch unausgeglichene Zufälligkeiten davon ab, wenn das Verhältniss unabhängig von der Grösse seiner Componenten nach den Gesetzen des Zufalls variirt. Hingegen fällt *S* gesetzlich grösser oder kleiner aus als *G*, je nachdem das Verhältniss mit wachsender Grösse seiner beiden Componenten (oder nur eines derselben, wenn der andre constant bleibt) wächst oder abnimmt, wie man an willkührlichen Zahlenbeispielen constatiren kann. *)

Hienach aber gewinnt die Bestimmung des summarischen Mittels aus doppeltem Gesichtspuncte ein Interesse und selbst eine Wichtigkeit für uns. Erstens ist es leichter bestimmbar als jeder der andern vorgenannten Hauptwerthe, *D*, *C*, *G*, und kann bei fehlender oder nicht sehr bedeutender Abhängigkeit des variirenden Verhältnisses von der absoluten Grösse des Zählers und Nenners (die man freilich erst irgendwie geprüft haben muss) das Verhältnissmittel, und, wo dieses mit dem dichtesten Werthe principiell zusammenfällt, diesen Werth ganz oder approximativ mit vertreten; zweitens giebt es uns in seinem Verhältnisse zum Verhältnissmittel unmittelbar, ohne dass man eine Einzelrechnung desshalb anzustellen nöthig hat, Aufschluss, ob nach Massgabe der absoluten Grösse der Dimensionen oder Abtheilungen sich die Wohlgefälligkeit des Verhältnisses dazwischen ändert**), was allerdings nicht bezüglich der Wohlgefälligkeit abstracter Verhältnisse an sich erwartet werden kann, wohl aber unter dem Einfluss von Mitbestimmungen in den Anwendungen nicht nur möglich ist, sondern auch sich als wirklich vorkommend zeigen wird.

In einem solchen Falle also wird man mit wachsender oder abnehmender absoluter Grösse der Componenten das Verhältniss

---

*) Einen allgemeinen Beweis dafür, den ich Prof. Scheibner verdanke, werde ich nachträglich entweder im folgenden Theile oder einer spätern Abhandlung über Collectivgegenstände mittheilen.

**) Nämlich wenn $S \angle G$ ist, so entsprechen die grössern Werthe von *v* mit ihrem zugehörigen Wohlgefälligkeitsmasse *z* grössern Componenten, hingegen, wenn $S \angle G$ ist, kleineren Componenten, und reicht es also, um ein bestimmtes Wohlgefälligkeitsmass *z* zu erhalten, nicht hin, ein bestimmtes *v* überhaupt zu haben, sondern es gehört dazu auch eine bestimmte Grösse der Componenten.

derselben ändern müssen, um noch den grösstmöglichen Vortheil zu haben, und es wird dann einerseits darauf ankommen, darunter den allerwohlgefälligsten Werth *v* mit der zugehörigen absoluten Grösse der Componenten zu finden, andrerseits das Gesetz der Abänderung von *D* nach der Grösse der Componenten.

Endlich gilt es noch, das Gesetz der Vertheilung der Werthe *v* nach Zahl und Mass zu untersuchen, wozu die Untersuchung der Symmetrie- oder Asymmetrieverhältnisse allerdings schon einen Beitrag oder eine Unterlage bietet, ohne aber die Frage zu erschöpfen. Auf den dichtesten Werth fällt seinem Begriffe nach die grösste Vorzugszahl; nach Massgabe der Abweichung der Verhältnisse *v* davon, sei es nach der einen oder der andern Seite, wird sich die relative Vorzugszahl, die Grösse des *z*, mindern, aber es fragt sich, nach welchem Gesetze; wie hängt die relative Zahl der Bevorzugungen mit der Grösse der Abweichung vom dichtesten Werthe zusammen?

Hiebei wird es insbesondere gelten, folgende Hypothese, die sich auf Grund schon früher gepflogener Erörterungen darbietet, zu prüfen. Man kann sich denken, dass der dichteste Werth als derjenige, der die vortheilhaftesten Bedingungen des Gefallens in sich vereinigt, oder, wie wir kurz sagen, ein Lustübergewicht an sich über alle andern hervorruft, von Allen vorgezogen werden würde, wenn nicht unbestimmbare zufällige subjective oder objective Mitbestimmungen bei den einzelnen Versuchssubjecten obwalteten, wodurch mehr oder weniger grosse und zahlreiche Abweichungen der Vorzugsurtheile vom an sich wohlgefälligsten Werthe bedingt werden, ohne den Vortheil dieses Verhältnisses vor den übrigen im Ganzen aufzuheben. Sofern nun diese Abweichungen näher zugesehen darauf zu schreiben sind, dass das Lustübergewicht, was das an sich wohlgefälligste Verhältniss*) über die minder wohlgefälligen erweckt, durch die entgegenwirkenden zufälligen Bedingungen übercompensirt wird, kann man die durch den Erfolg selbst zu prüfende Hypothese aufstellen, dass jenes Uebergewicht ohne diese Gegenwirkungen entweder dem Verhältnissabstande selbst oder dem zugehörigen logarithmischen Abstande des an sich wohlgefälligsten Verhältnisses von den minder

*) Oder auch unter festen associativen oder combinatorischen Mitbedingungen wohlgefälligste.

wohlgefälligen proportional sei, wonach auch die gegenwirkenden zufälligen Bedingungen im Durchschnitt proportional damit ansteigen müssen, um die Uebercompensation zu bewirken. Das werden sie aber um so seltener vermögen, je höher sie dazu anzusteigen haben, indem in dieser Beziehung ein Wahrscheinlichkeitsgesetz zwischen Zahl und Grösse des Ansteigens besteht. Kurz, es muss sich hienach in der Vertheilung der Werthe v nach Mass und Zahl das den Mathematikern wohlbekannte Gausssche Wahrscheinlichkeitsgesetz zufälliger Abweichungen mit den Modificationen wieder finden, welche durch Anwendung auf Verhältnisswerthe v statt auf einfache Werthe, so wie auf unsymmetrische Vertheilung, wo solche statt findet, geboten werden. Auf die Erforschung dieser Modificationen aber sind meine allgemeinen Untersuchungen über Collectivgegenstände nicht ohne Erfolg gerichtet gewesen, und darf ich wenigstens für gewisse Fälle unseres jetzigen Untersuchungsfeldes — denn zu einem allgemeinern Ausspruche fehlen mir noch hinreichend ausgedehnte Unterlagen — die Bestätigung obiger Hypothese bezüglich logarithmischer Abweichungen aussprechen. Den Ausspruch des Gesetzes selbst mit den darauf bezüglichen Versuchen, so weit sie in unser Untersuchungsfeld gehören*), werde ich im folgenden Theil geben, wohin ich auch Specielleres über die Sicherheitsbestimmungen der Resultate verweise.

Um die betreffenden Modificationen, welche sich in der Anwendung des Gaussschen Gesetzes auf zufällig variirende Verhältnisswerthe, insbesondre bei asymmetrischer Vertheilung derselben, im Felde der Collectivgegenstände nöthig machen, hier kurz zu resumiren, da sie auf unser jetziges Untersuchungsfeld mit übergreifen, so sind es nach meiner allgemeinen Untersuchung folgende.

1) Die Anwendung des Gesetzes ist, wie schon S. 56 erinnert, statt auf die Werthe v selbst auf deren Logarithmen zu machen; übrigens aber, im Falle symmetrischer Vertheilung der Werthe in der bekannten Weise**) vorzunehmen. Für Constatirung der wesentlichen Symmetrie genügt es nach S. 61. die wesentliche Coincidenz zweier von den Werthen D, C, G oder ihren Logarithmen zu constatiren.

2) Im Falle wesentlich asymmetrischer Vertheilung sind die Abweichungen

*) Im Uebrigen habe ich auf die künftig zu veröffentlichenden Untersuchungen über Collectivgegenstände zu verweisen.

**) Beispiel dazu: die Prüfung des Gesetzes durch Bessel an Beobachtungsfehlern in s. Fundamentis Astronomiae p. 18.

der einzelnen log v nicht vom Logarithmus des Verhältnissmittels G, sondern des aus den Logarithmen abgeleiteten dichtesten Werthes D zu nehmen.

3) Die mittlere Abweichung der log v von log D (sei es die einfache oder aus den Quadraten der logar. Abweichungen zu gewinnende) ist für jede Seite der Abweichungen besonders aus der Grösse und Zahl der Abweichungen dieser Seite abzuleiten, und hienach auch die Vertheilung nach dem Gaussschen Gesetze für jede Seite besonders vorzunehmen.

Diese Regeln gelten übrigens im Felde der Collectivgegenstände, so weit ich es bis jetzt untersucht habe, nicht nur für variirende Verhältnisse, sondern auch für variirende einfache Werthe, als namentlich Dimensionen, wie ich mich sattsam an solchen, allerdings nicht häufig vorkommenden, Fällen überzeugt habe, die überhaupt eine Entscheidung gestatten, d. i. wo die Variation der Einzelwerthe im Verhältniss zur Grösse sei es des arithmetischen Mittels, oder des dichtesten Werthes, so wie die Asymmetrie der Vertheilung sehr beträchtlich ist.*) Eins der auffälligsten Beispiele hievon gewähren unter den artistischen Gegenständen die Dimensionen von Galleriegemälden, die ich bei Genrebildern, Landschaftsbildern und Stillleben (nach einer Reduction der Masse aus einer grössern Anzahl von Galleriekatalogen auf dieselbe Einheit) betreffs Höhe und Breite (im Lichten) besonders in dieser Hinsicht untersucht habe**), wo man mit der gewöhnlichen Anwendung des Gaussschen Gesetzes so wenig auskommt, dass ich dasselbe früherhin gar nicht für anwendbar darauf hielt, wohl aber mit obigen Regeln seiner Anwendung auskommt. Dass bei den hieher gehörigen Beispielen überhaupt (denn das vorige Beispiel ist nicht das einzige, was mir in dieser Beziehung zu Gebote steht) die Anwendung der Logarithmen der Einzelwerthe in Berechnung der Vertheilung besser zur Erfahrung stimmt, als die Anwendung der Einzelwerthe selbst, beweist, dass diese Gegenstände (natürlich so weit ich sie untersucht habe) nach einem kurzen (der Erläuterung wohl fähigen, doch dieselbe ziemlich in sich tragenden) Ausdruck vielmehr nach Verhältnissen als arithmetischen Differenzen variiren, worüber aber weitere Ausführungen nicht hieher gehören würden.

---

*) Wo diess nicht der Fall ist, findet man ein merklich gleich gutes Entsprechen mit der erfahrungsmässigen Vertheilung, mag man die einfachen Werthe selbst oder deren Logarithmen zur Berechnung der Vertheilung anwenden, und dabei (erstenfalls) die Abweichungen vom arithmetischen Mittel oder (zweitenfalls) vom Logarithmus des dichtesten Werthes rechnen, indem die Unterschiede im Erfolge beider Berechnungsweisen sich dann mit der Unsicherheit der erfahrungsmässigen Vertheilung einer endlichen Zahl von Werthen zu sehr vermischen, um den Vorzug der einen vor der andern Berechnungsweise durch Vergleich mit der Erfahrung sicher beurtheilen zu können, man müsste denn so viele Einzelwerthe eines Collectivgegenstandes vor sich haben, als nicht leicht zu Gebote stehen.

**) Auch wurden dabei die Gemälde, bei welchen die Breite grösser als die Höhe ist, und bei welchen das Umgekehrte stattfindet, gesondert.

V. Eingehendere Bemerkungen über die verschiedenen Methoden.

Manche Rücksichten und Vorsichten, die man bei unsern Methoden der Wohlgefälligkeitsbestimmung zu nehmen hat, sind allen oder doch zweien von den drei Methoden gemein, andere treffen die verschiedenen Methoden besonders. Zu erstern gehören namentlich folgende theilweis schon früher berührte, die aber jetzt näher zu besprechen sein werden, und sich theils auf die Methoden im Allgemeinen theils die besondere Anwendung derselben auf die uns hier beschäftigende Hauptfrage beziehen.

1) Abgesehen von einigen Fällen ganz oder fast ganz einstimmigen Urtheiles können die Bestimmungen, auf die es uns ankommt, als des dichtesten Werthes und der andern Hauptwerthe, so wie der mittlern Abweichung und des Gesetzes der Abweichungen der v vom dichtesten Werthe, mit genügender Sicherheit nur aus einer grossen Zahl von Urtheils-Herstellungs- oder Verwendungsfällen (je nach der Methode) gezogen werden und bleibt wie bei allen empirischen Bestimmungen aus einer endlichen Zahl von Fällen, ja selbst bei den schärfsten physikalischen und astronomischen Massnahmen, eine Unsicherheit übrig, die mit wachsender Zahl der Beobachtungen immer mehr abnimmt, und ihrerseits ein Mass zulässt, welches ausser von der Zahl der Beobachtungen auch noch von der Schwankungsgrösse derselben abhängt, und wovon künftig noch näher zu handeln sein wird.

In der Foderung eine grosse Zahl von Einzelbestimmungen zur Verfügung zu haben, liegt aber eine besondre Schwierigkeit unsrer Methoden, weil die Gelegenheit, viele Bestimmungen zu erhalten, immer mehr oder weniger beschränkt ist; und ich habe schon erinnert, dass gar manche meiner Versuchsreihen desshalb unvollständig geblieben sind und manche wichtige Bestimmungen, die Anspruch machen konnten, schon hier erledigt aufzutreten, es noch nicht sind. Der Kreis der Bekannten, die man zu den Methoden der Wahl und Herstellung zuzuziehen Gelegenheit findet, ist bald erschöpft, und die Verwendungsfälle bieten sich nicht leicht von selbst in hinrei-

chender Anzahl unter den zu Massnahmen daran geeigneten Umständen dar. Zu einer vollständigen Ausführung der Versuche nach unsern Methoden müssten sich daher eigentlich Mehrere vereinigen, um nach einem gemeinsamen Plane die ihnen zu Gebote stehenden Gelegenheiten zu benutzen und selbst solche zu schaffen. Einer Unterstützung, die ich doch in dieser Hinsicht von einigen jungen Freunden gefunden habe, habe ich schon in der Vorerinnerung gedacht.

Eine besondere Unbequemlichkeit liegt namentlich auch darin, dass man bei jeder Vornahme der Versuche mit neuen Individuen einen besondern Vortrag über Zweck und Gesichtspunct der Versuche halten möchte, um der Verwunderung über das scheinbar müssige Spiel oder dem Vorurtheil über die verfehlte Aufgabe zu begegnen und Geneigtheit zu den Versuchen zu erzeugen.

Wo Gelegenheit ist, Versuche mit mehreren Personen auf einmal etwa in kleinen Gesellschaften anzustellen, braucht man sich von der Benutzung solcher Gelegenheiten nicht dadurch abhalten zu lassen, dass das Urtheil der Einen einen bestimmenden Einfluss auf das Urtheil der Andern üben könnte. Unstreitig ist ein solcher Einfluss im Allgemeinen nicht abzuleugnen, compensirt sich aber zum Theil schon dadurch, dass viele Personen lieber original sein, als andern folgen wollen, theils verliert sich der Nachtheil dieses Einflusses, wenn man die Versuche wiederholt mit verschiedenen kleinen Gesellschaften anstellt, sofern dann entsprechende Verschiedenheiten zwischen ihnen als zwischen einzelnen Personen vorausgesetzt werden dürfen.

2) Insofern die Resultate der Versuche auf eine gewisse Allgemeinheit Anspruch machen und zugleich an Specialbestimmungen fruchtbar sein sollen, sind sie mit angemessener Abänderung der Versuchssubjecte und Versuchsumstände, als z. B. mit männlichen und weiblichen Personen, senkrechter und horizontaler Lage der geprüften Rechtecke u. s. w. anzustellen.

3) Die Versuchssubjecte sind in keiner Weise durch zuvorigen Hinweis auf das wohlgefälligste Verhältniss zu präoccupiren, ja nur solche, welche keine Voraussetzungen über das wohlgefälligste Verhältniss zu den Versuchen mitbringen, zuzuziehen; anderseits aber ist jedes Urtheil, jeder Herstellungsfall, auch bei Widerspruch mit der eigenen Voraussetzung zu registriren und gleich den anderen zu verrechnen, indem bei Häufung des Widerspruches die eigene Ansicht

aufgegeben werden muss, indess ein blos zufälliger Widerspruch durch Häufung der Fälle seine Wirkung verliert. Nützlich aber ist, besonders auffällige Fälle im Beobachtungsregister mit einem besondern Zeichen zu versehen, um sicher zu sein, dass sie nicht einem blossen Versehen in der Aufzeichnung den Ursprung verdanken.

4) Dass es nicht wesentlich ist, zu den, uns hier vorzugsweise beschäftigenden, Versuchen über die directe Wohlgefälligkeit der einfachsten Formverhältnisse, eine besondere Auswahl unter den im Allgemeinen dabei zu bevorzugenden Personen gebildeten Standes zu treffen, ist S. 53 besprochen, ja man hat sich vor jeder anderen Auswahl zu hüten, als welche sich auf die Möglichkeit bezieht, mit wenigeren Stimmen ein sichreres Resultat zu erhalten, was den geschmackvolleren Personen (im Sinne der Erörterungen S. 53 verstanden) einen Vorzug vor den minder geschmackvollen giebt; hingegen droht jede Auswahl nach andern Rücksichten feste Mitbestimmungen des Urtheiles einzuführen, welche nach der Aufgabe der Versuche vielmehr ausgeschlossen sein oder sich durch ihren zufälligen Wechsel zwischen verschiedenartigen Individuen compensiren sollen.

Insofern aber die Zuziehung geschmackvoller Personen zu den Versuchen im Allgemeinen doch vortheilhaft erscheint, kann man meinen, dass namentlich Künstler im Fache der bildenden Kunst und Architektur sich vorzugsweise dazu empfehlen. Aber wenn schon sie die beste Autorität in Beurtheilung der Werke dieser Künste selbst sein mögen, so würde doch eine bevorzugende Zuziehung solcher Künstler zu Versuchen über eine so zu sagen abstracte Formwohlgefälligkeit nichts weniger als zweckentsprechend sein, ohne dass sie desshalb von einer indifferenten Berücksichtigung aller Personen gebildeten Standes überhaupt auszuschliessen sind. Grossentheils nämlich kommen sie mit der Voraussetzung zu den Versuchen, dass es eine Wohlgefälligkeit an sich in unserm Sinne gar nicht giebt, verweigern also überhaupt ein Urtheil, wie es hier verlangt wird, theils sind sie in mehr oder weniger speciellen Richtungen der Verwendung befangen und dadurch im Urtheile mitbestimmt; oder bringen gar eine Theorie über das, was gefallen müsse, mit; kurz ermangeln im Allgemeinen derjenigen Unbefangenheit, welche zu unsern Versuchen erwünscht ist, sofern sie aber überhaupt nicht überall zu finden ist, nur durch die Menge der Versuche mit verschiedenartigen Individuen,

welche in verschiedenen Richtungen befangen sind, unschädlich gemacht werden kann.

5) Weder die Gränzen der gebildeten Klasse, noch überhaupt einer Klasse, die man zu den Versuchen zuziehen will, werden sich nach dem herrschenden Sprach- und Begriffsgebrauche scharf angeben lassen; indessen kann man die Klasse theils durch die Definition selbst schärfer begränzen, theils sich an notorisch darunter gehörige Individuen halten, ohne dass es bei hinreichender Anzahl der Versuche im Allgemeinen nöthig sein wird, sich wegen der unsichern Ausscheidung dieser und jener Individuen von zweifelhafter Zugehörigkeit zur betreffenden Klasse grosse Skrupel zu machen; nur dass man nicht solche, welche unzweifelhaft nicht dazu gehören, zuzuziehen hat. Denn theils beträgt die Zahl der zweifelhaften Mitglieder einer Klasse im Allgemeinen nur wenig gegen die der unzweifelhaften, theils kann man auf Compensation der Abweichungen, welche das Urtheil der ersten von dem der letzten darbietet, rechnen, wenn die Zweifelhaftigkeit bei den verschiedenen Individuen an verschiedenen Gesichtspuncten hängt.

6) Zu den Mitbestimmungen, welche die ästhetische Empfindung und hienach das ästhetische Urtheil erfahren kann, gehört ausser den bisher hervorgehobenen Mitbestimmungen auch die Gewöhnung, insofern eine Form durch die Gewohnheit, sie immer in gewissen Verwendungen zu sehen, anfängt, zu denselben Verwendungen ästhetisch gefodert zu werden, oder einen ästhetischen Vortheil in Bezug darauf geltend zu machen, wie sich u. a. daran beweist, dass selbst an sich unschöne und unzweckmässige Moden und Kunststile durch die Gewöhnung den Geschmack beherrschen können; und es ist daher nicht nur bei der Methode der Verwendung darauf Rücksicht zu nehmen, ob ein solcher Einfluss mitbestimmend vorliegt, sondern selbst bei den andern Methoden, insofern die Möglichkeit besteht, dass eine Form, die uns sehr häufig in geläufigen Verwendungen vor Augen kommt (als namentlich in der Gestalt des menschlichen Körpers), selbst über diese Verwendungen hinaus ihren ästhetischen Vortheil erstreckt; wogegen aber auch die Möglichkeit stattfindet, dass das häufige Vorkommen einer Form in gewissen Verwendungen seinen Grund in der Wohlgefälligkeit an sich oder in der Zweckmässigkeit hat, wo man dann Unrecht haben würde,

den ursprünglichen ästhetischen Vortheil auf Gewöhnung zu beziehen, die nur zur Verstärkung desselben hinzutritt. Also kann man in vielen Fällen den Einfluss der Gewöhnung auf die Wohlgefälligkeit einer Form zugeben, aber den Grund der Gewöhnung selbst schon in der Wohlgefälligkeit der Form an sich oder in der Zweckmässigkeit derselben finden, welche ihrerseits associativ zur Wohlgefälligkeit beiträgt.

7) Wenn es combinatorisch zusammengesetzte Fälle zu untersuchen gilt, z. B. die Wohlgefälligkeitsverhältnisse eines Kreuzes zugleich bezüglich der Höhenstellung des Querbalkens, des Längenverhältnisses beider Balken und der Breite derselben, oder die Wohlgefälligkeitsverhältnisse zweier ineinander geschachtelter oder parallel mit einander angebrachter Rechtecke zugleich bezüglich ihrer Dimensionen und ihres innern oder äussern Abstandes von einander, so sind auch zusammengesetzte Anordnungen der Versuche nöthig, indem es dabei gilt, in verschiedenen Versuchsserien nach der Methode der Wahl oder Herstellung immer nur je einen Umstand bei Gleichhaltung der übrigen zu variiren; auch lassen sich dabei mit Vortheil beide Methoden unmittelbar verbinden, indem man das Versuchssubject aus den von ihm dargestellten variirten Verhältnissen das, was ihm unter allen am vortheilhaftesten scheint, selbst auswählen lässt.

8) Wenn Versuche mit abgeänderten Verhältnissen oder unter abgeänderten Umständen in der Absicht, ihre Resultate zu vergleichen, hinter einander angestellt werden, so ist in den Uebergängen zu neuen Versuchsindividuen die Reihenfolge der Versuche wiederholt umzukehren, so dass schliesslich die entgegengesetzten Folgen gleich oft in den Versuch genommen sind, damit, wenn sich ein bestimmender Einfluss von den früheren auf die späteren Versuche jeder Partialreihe erstrecken sollte, dieser sich durch seine Entgegensetzung compensirt.

9) Für Deutung und rechnende Behandlung der Resultate der verschiedenen Methoden ist folgender Punct von fundamentaler Wichtigkeit.

Bei keiner der drei Methoden wird eine Continuität unendlich naher Werthe v erhalten, sondern eine Reihe von Werthen, die in gewissen Abständen von einander stehen, welche bei der Methode der Wahl durch die Willkühr des Vorlegens bestimmt sind, bei den

beiden andern Methoden theils durch den bis zu gewissen Gränzen zufälligen Erfolg der Herstellungen oder Verwendungen, theils die Gränzen, bis zu welchen man in Unterscheidung der Unterabtheilungen des Masses gehen will und kann; wonach ich vorhandene und (dazwischen) fehlende Werthe *v* unterscheide. Insofern sich nun die Zahl der Bevorzugungen, welche den fehlenden Werthen *v* zugekommen sein würde, wären sie vorhanden gewesen, auf die ihnen nächstliegenden vorhandenen mit überträgt, repräsentirt jede Zahl *z*, die auf ein vorhandenes *v* fällt, eigentlich nicht sowohl die Vorzugszahl dieses ganz bestimmten *v*, sondern eines gewissen Intervalls der *v*, dessen Gränzen durch Halbirung der Abstände des betreffenden *v* von seinen beiden Nachbarn erhalten werden*), und den ich das Umkreisintervall des betreffenden *v* nenne, indess der Abstand zwischen zwei vorhandenen *v* selbst das Zwischenintervall derselben bildet. Je enger die vorhandenen *v* stehen, desto kleiner sind ihre Umkreisintervalle wie Zwischenintervalle; hieraus aber geht hervor, dass die Zahl der Vorzugsstimmen, die auf jedes vorhandene *v* fällt, das *z* desselben, ausser von dem besondern Grade der Wohlgefälligkeit, der ihm, gegen alle übrigen gehalten, zukommt, auch von der relativen Grösse seines Umkreisintervalles gegen die übrigen abhängt, sofern ein grösseres Intervall mehr Werthe fasst als ein kleineres. Und gesetzt, das an sich wohlgefälligste Verhältniss wäre in der Reihe der Werthe zwar vorhanden, stände aber in grosser Nähe zu andern vorhandenen *v*, indess die übrigen weit von einander abwichen, so könnte es wegen seines kleinen Umkreisintervalles doch weniger Stimmen als eins der andern vorhandenen mit grösserem Umkreisintervall erhalten.

Soll dieser Umstand bei Beurtheilung der Wohlgefälligkeitsverhältnisse nicht unbequem fallen, so muss man bei der Methode der Wahl äquidistante Verhältnisse (im Sinne der Aequidistanz S. 56) vorlegen, und bei den andern Methoden die *v*'s in gleich grosse Intervalle zusammenfassen; kann aber auch durch Interpolation die *z* von ungleichen Intervallen auf gleiche Intervalle reduciren.

10) Eine Ergänzung und Controle der verschiedenen Methoden durch einander ist nicht nur nützlich, sondern selbst nöthig, weil

*) Diese Halbirung ist in dem auf S. 56 besprochenen Sinne zu verstehen.

jede für sich gewissen Unvollkommenheiten, Schwierigkeiten und selbst Bedenklichkeiten unterliegt, die nicht ebenso die andern treffen. Wenden wir uns also hienach zu einer etwas specielleren Betrachtung und Vergleichung der einzelnen Methoden.

Was die erste, die Methode der Wahl, anlangt, so ist sie insofern unvollständiger als die beiden andern Methoden, als durch diese zwar nicht unendlich viele Werthe *v*, aber doch jeder mögliche darunter geliefert werden kann, indess man bei der Methode der Wahl gebunden ist, zwischen den nun eben vorgelegten zu entscheiden, worunter möglicherweise das wohlgefälligste gar nicht sein kann. Wenn man inzwischen die Frage so stellt, wie sie hier gestellt wird, ob gewisse Verhältnisse, die man im Auge hat, als namentlich die einfachen rationalen Verhältnisse oder der goldne Schnitt einen Vorzug der Wohlgefälligkeit vor einander oder vor andern benachbarten und ferner liegenden Verhältnissen haben, so hat man es ja in seiner Macht, die in dieser Hinsicht vergleichsweise zu prüfenden Verhältnisse selbst unter die vorzulegenden Verhältnisse aufzunehmen, und kann ausserdem aus den Vorzugszahlen der vorgelegten Verhältnisse durch Interpolation, wovon im folgenden Theile, die Vorzugszahlen der zwischenliegenden Verhältnisse und selbst den Maximumwerth, wenn er nicht bei einem der vorgelegten Verhältnisse selbst liegen sollte, ermitteln; daher für die Bestimmung desselben nach dieser Methode keine fundamentale Schwierigkeit besteht.

Mögen überhaupt bei der Methode der Wahl irgend welche Verhältnisse *v* in irgend welcher endlichen Zahl vorgelegt worden sein, wofern nur die darauf fallenden Vorzugszahlen *z* durch eine sehr grosse Zahl von Versuchen gewonnen sind, so wird man sicher schliessen können, dass, wenn abermals eine sehr grosse Zahl von Versuchen mit denselben Verhältnissen unter Zuziehung neuer Individuen der frühern Klasse angestellt wird, die Vorzugszahlen *z*, welche auf die einzelnen *v* fallen, den früheren proportional sein werden, abgesehen von kleinen unausgeglichenen Zufälligkeiten, die davon abhängen, dass man doch nicht eine unendliche Zahl von Versuchen beidesfalls hat anstellen können; man wird also jedenfalls ein festes Mass der relativen Wohlgefälligkeit für diese bestimmte Auswahl der Werthe *v* gewonnen haben. Aber man wird nach den oben (S. 72) gepflogenen Erörterungen nicht schliessen dürfen, dass,

wenn zwischen die bei den frühern Versuchen vorgelegten Verhältnisse noch neue eingeschoben werden, das Verhältniss der Vorzugszahlen für die früher vorgelegten *v* noch dasselbe bleiben wird, da sich dieselben nun mit den eingeschobenen darein zu theilen und um so mehr davon an dieselben abzugeben haben, je näher ihnen diese kommen. Eben so wenig wird das Verhältniss der Vorzugszahlen dasselbe für dieselben *v* bleiben, wenn von den früher angewendeten *v* diese oder jene weggelassen werden. Bei der unbestimmbaren Möglichkeit nun, die Vorlage der *v* nach Zahl und Abstand beliebig zu variiren, hat ein allgemeines und fundamentales Interesse eigentlich nur der ideale Fall, auf den sich auch unser allgemeines Wohlgefälligkeitsmass schlechthin bezieht, dass man alle mögliche, d. i. unendlich viele Werthe *v* zur Auswahl vorgelegt denkt, auf welchen zurückzukommen die Vorstellung, dass die auf ein gegebenes *v* fallende Vorzugszahl eigentlich auf dessen Umkreisintervall mit vertheilt zu denken ist, den Weg bietet.

Eine wesentlichere Schwierigkeit der ersten Methode kann in folgendem Umstande gefunden werden.

Schon im gewöhnlichen Leben werden, abgesehen von manchen Personen, welche ausnahmsweise Extreme lieben, solche verworfen und sog. mittlere Verhältnisse im Urtheil wie in den Anwendungen bevorzugt, wonach sich nur fragt, welches darunter die meisten Vorzugsstimmen für sich vereinigt, denn das an sich wohlgefälligste Verhältniss ist eben ein mittleres. Legt man nun eine beschränkte Zahl von Verhältnissen vor, so können dieselben entweder alle kleiner oder alle grösser sein als das vortheilhafteste Verhältniss, was als Definitivresultat aus allen Versuchen hervorgeht, oder können dasselbe zwischen sich fassen. Sind alle kleiner, so wird das grösste darunter dem vortheilhaftesten Verhältnisse am nächsten liegen, und insofern Anlass sein, es zu bevorzugen; aber insofern es doch ein Extrem in der Reihe ist, die man gerade vor sich hat, wird das Urtheil hievon mitbestimmt, und man vielmehr geneigt sein, statt dessen ein mittleres Verhältniss dieser Reihe vorzuziehen, um so mehr, wenn die Reihe so nach der Grösse der Verhältnisse geordnet ist, dass das der Grösse nach mittlere Verhältniss zugleich der Lage nach ein mittleres ist. Ja wenn das an sich vortheilhafteste Verhältniss selbst eine Gränze der Reihe nach Grösse und Lage bil-

det, kann sich dieser Conflict in der Weise geltend machen, dass nach Umständen entweder das vortheilhafteste Verhältniss, trotz dem, dass es ein Extrem der vorliegenden Reihe ist, oder ein mittleres Verhältniss dieser Reihe, trotz dem, dass es nicht das absolut vortheilhafteste ist, bevorzugt wird. Dass ein solcher Conflict zwischen dem Verhältnisse, welches bei freier Wahl unter allen möglichen Verhältnissen als das wohlgefälligste erscheint, was so zu sagen die allgemeine Mitte bildet*) und demjenigen, welches unter den gerade vorliegenden Verhältnissen die Mitte hält, in der Bestimmung des Urtheiles stattfindet, davon habe ich mich mehrfach durch Vorlage je dreier Rechtecke oder andrer Probeobjecte von verschiedenen Verhältnissen in der Art überzeugt, dass ich das nach der Gesammtheit der Versuche vortheilhafteste Verhältniss bald die Mitte, bald das Ende der kleinen Reihe nach Grösse und Lage bilden liess, wo es öfter erstenfalls als zweitenfalls von denselben Individuen bei Vorlage zu verschiedenen Zeiten vorgezogen wurde. Ich nenne diess kurz den Einfluss der Mitte oder der Abweichung von der Mitte, je nachdem die Begünstigung des Vorzugs durch die erstre oder die Benachtheiligung durch die letztre in Betracht kommt.**) Dieser

*) Eine eigentliche Mitte von Verhältnissen, die ohne Gränze der Grösse variiren, giebt es natürlich nicht.

**) Schon lange bevor ich an diese Untersuchung dachte, bemerkte mir einmal E. H. Weber, dass nach seiner Ansicht der schönste menschliche Körper insofern als der schönste erscheine, als er die Mitte zwischen den überhaupt vorkommenden Abweichungen der Form des Körpers nach einer und der andern Seite darstelle. Die gerade Nase erscheint in der That allgemein gesprochen vortheilhafter sowohl als die Habichtsnase als eingebogene Nase; zwischen den sehr magern und sehr dicken Personen liegt die schönste Mitte. Vielleicht war es die Erinnerung an diese, mir bemerkenswerth erschienene, Aeusserung, welche mich von vorn herein bei meinen Versuchen auf das Princip der Mitte Rücksicht nehmen liess; wie denn auch Weber selbst mich gelegentlich erinnert hat, diese Rücksicht nicht zu versäumen. Natürlich übrigens kann die Schönheit des menschlichen Körpers nicht allein vom Princip der Mitte abhängig gemacht werden, was ich auch in jenem Ausspruche Webers nicht suche, da die Mitte zwischen gleichgültigen Formverhältnissen, welcher Art sie immer seien, wenn auch in relativem Vortheil gegen die Extreme, doch durch ihre blosse Function als Mitte keinen Reiz entwickeln kann, welcher mit dem der Menschenschönheit irgendwie vergleichbar ist. Aber im Zusammentreffen mit den andern Momenten der menschlichen Schönheit (s. S. 29) kann sich nach dem ästhetischen Hülfsprincip der Reiz derselben unverhältnissmässig mehr steigern, als man nach der eignen Leistung des Principes der Mitte vermuthen sollte, etwa wie 2 gegen 1000 verschwindend scheint, aber 2000 daraus machen kann.

Einfluss verdient noch eine sehr sorgfältige methodische Untersuchung, wobei es gelten wird, den Einfluss der Grösse und Lage zu trennen, nicht nur in Rücksicht dessen, dass er bei unsern Versuchen berücksichtigt sein will, sondern weil er unter den Umständen, wovon Wohlgefälligkeit abhängt, überhaupt zählt, also in der Aesthetik überhaupt berücksichtigt sein will. Diese Untersuchung habe ich bis jetzt noch nicht angestellt, da sie voraussetzlich weit auslaufen müsste, um allgemein und präcis ausdrückbare Resultate zu liefern; sondern nur, nachdem ich sein Dasein überhaupt erkannt, in folgenden Weisen zu verhüten gesucht, dass die, nach unsrer ersten Methode zu erhaltenden, Resultate nicht dadurch verfälscht werden.

Am sichersten schliesst man natürlich den Einfluss der Mitte nach Grösse und Lage aus, wenn man von den zu prüfenden Verhältnissen immer nur je zwei auf einmal dem Urtheil darbietet; und ich glaube in der That, dass sich hierauf überhaupt die an sich vortheilhafteste Anwendung der Methode der Wahl gründen lässt, habe auch Versuche danach eingeleitet, aber noch nicht weit genug durchgeführt, um über den Erfolg derselben schon sichre Angaben machen zu können, was hauptsächlich daher rührt, dass man, um das Verfahren in dieser Weise durch eine grössere Reihe von Verhältnissen durchzuführen, über eine grössere Zahl von Versuchssubjecten mit mehr Geduld und Bereitheit zu den Versuchen muss disponiren können, als mir seither zu Gebote gestanden haben; auch hat mir die vortheilhafteste Weise der Durchführung nicht von vorn herein vorgeschwebt; ich hoffe aber später bestimmtere Angaben darüber machen zu können.

Zweitens kann man leicht durch vorläufige Versuche Gränzen ermitteln, zwischen welchen das wohlgefälligste Verhältniss jedenfalls zu suchen ist, denn so schwankend das Urtheil in der genaueren Bestimmung dieses Verhältnisses sein mag, so wenig pflegt es zu zögern, Verhältnisse über gewisse Gränzen der Grösse und Kleinheit hinaus überhaupt als ungefällig zu verwerfen. Nun hat man absichtlich ausser den Verhältnissen, zwischen denen die Entscheidung noch zu suchen ist, nach beiden Seiten andre zuzufügen, wodurch der Fall dem des Lebens analog wird. Zunächst zwar lässt sich fragen, ob nicht hiemit das Urtheil sich um so sichrer auf das mittelste von allen fixirt, wogegen aber die Erfahrung dafür spricht,

dass dann der Einfluss der Mitte sich auf die mittlern mehr gleichförmig vertheilt; wie es denn in dem Gränzfalle, dass man dreien oder mehrern Verhältnissen unendlich viele nach beiden Seiten zufügen wollte, natürlich ist, dass der Einfluss der Mitte mit der Entfernung von den Enden mehr und mehr unbestimmt werden müsste. Und da selbst bei Vorlage von blos drei Verhältnissen der Einfluss der Mitte keineswegs entscheidend, sondern blos concurrirend mit dem Vorzuge an sich, ist, so scheint es, dass man auch keine grosse Anzahl nach beiden Seiten zuzufügen braucht, um die Wahl zwischen den mehr nach der Mitte zu liegenden Verhältnissen nicht mehr erheblich dadurch bestimmt zu halten. Man wird sich aber um so mehr überzeugt halten dürfen, dass ein gegebenes Verhältniss seinen Vorzug vor den andern nicht dem Einflusse der Mitte verdankt, wenn es eben die Mitte nicht wirklich bildet. Sollte aber die Mitte mit dem am meisten bevorzugten Verhältnisse gerade getroffen sein, so würde man die Versuche durch Weglassen eines oder mehrerer Verhältnisse an einem Ende so abzuändern haben, dass es sie nicht mehr bildet, ohne doch selbst ans Ende der Reihe zu kommen. In jedem Falle wird man, wenn man nur wenige Verhältnisse auf einmal vorlegen will, zweckmässig, wenn nicht blos zwei, mindestens vier, überhaupt eine paare Anzahl vorzulegen und die zwei, in deren Gegend die Entscheidung zu suchen ist, zu den zwei mittleren zu machen haben, wo dann für sie der Einfluss der Mitte merklich, und bei Aequidistanz aller Verhältnisse völlig gleich wiegt.

Wenn inzwischen mit all dem noch ein Verdacht bestehen sollte, dass die Resultate vom Einfluss der Mitte nicht unbetheiligt seien, so findet man in den beiden andern Methoden, bei welchen der Einfluss der Mitte fehlt, das Mittel, dieselben zu controliren.

Aber noch ein Bedenken erhebt sich gegen die Methode der Wahl gemeinsam mit der Methode der Herstellung, in so weit es sich um die Untersuchung reiner einfacher Formwohlgefälligkeit handelt, ohne die der Verwendung eben so zu betreffen.

Wenig Gegenstände giebt es überhaupt, bei denen die Form durch die Rücksicht auf Wohlgefälligkeit an sich allein oder vorzugsweise bestimmt ist, sondern, wie von vornherein bemerkt worden ist, kommen Rücksichten auf Idee, Zweck, Bedeutung, Zusammenstellung mit andern Formen mehr oder weniger als mitbestimmend

oder selbst hauptbestimmend in Betracht; auch sind wir durch das Leben so daran gewöhnt, dass, wenn nun verlangt wird, wie es Regel bei den Methoden der Wahl und Herstellung bezüglich unsrer Aufgabe ist, Formen rücksichtslos auf ihre Verwendung hinsichtlich ihrer Wohlgefälligkeit zu beurtheilen oder als wohlgefälligste herzustellen, das Gefühl des Mangels hinreichend bestimmender Momente entsteht, hiemit das Urtheil mehr oder weniger unsicher oder schwankend wird, und so schiebt sich, um dem zu entgehen, unwillkührlich oder auch willkührlich — denn wer kann diess hindern — gar leicht der Gedanke an eine Verwendung unter, so dass man selbst auf die Ansicht kommen könnte, dass alle Urtheile, die gefällt werden, unter dem Einflusse solcher Nebengedanken gefällt werden, und nicht einmal für die Existenz einer Formwohlgefälligkeit an sich beweisen, geschweige zu nähern Bestimmungen darüber führen können. Doch lässt sich hiegegen Folgendes sagen.

Wenn beispielsweise abstracte Rechtecke von abgeänderten Dimensionsverhältnissen zur Auswahl des wohlgefälligsten vorgelegt werden, so wird man auch vorzugsweise geneigt sein, dabei an einfache rechteckige Gegenstände zu denken. Aber hier hat man die Wahl zwischen Thüren, Fenstern, Büchern, Visitenkarten, Briefen, Schiefertafeln, Bildern, Pfefferkuchen, Würfelflächen u. s. w.; und indem Jeder an das denkt, was ihm zunächst einfällt oder in seinem Anschauungskreise vorwiegt, wird er, insofern er sich überhaupt von bewussten Nebengedanken bestimmen lässt — was doch bei einigem Abstractionsvermögen nicht nothwendig ist — diess oder jenes Verhältniss vorziehen. Sollte nun überhaupt der ganze Erfolg der Versuche auf solchen Nebengedanken beruhen, so wäre zu erwarten, dass die Urtheile bei den unbestimmten schwankenden Anlässen an diess oder jenes zu denken, sich ganz unregelmässig zerstreuen, statt zu einem Maximumwerthe des Vorzuges zu führen, wie es doch der Fall ist, und sich dadurch erklärt, dass durch alle wechselnden Mitbestimmungen der Wohlgefälligkeit an sich diese mit einem constanten Einflusse hindurchwirkt. Nur in dem Falle, dass sich ein Gegenstand von sehr dominirendem Einflusse nachweisen liesse — und ein solcher könnte der Aufmerksamkeit nicht entgehen — dessen durch Zweck oder Bedeutung vielmehr als Wohlgefälligkeit an sich bestimmte Form gerade das im Maximum

bevorzugte Verhältniss einhielte, würde man Verdacht haben können, dass der Gedanke an die Form dieses Gegenstandes das allgemeine Urtheil in der Bevorzugung des betreffenden Verhältnisses wesentlich bestimmt hätte, und es ist in der That bei den Erfolgen der Versuche nach der ersten und zweiten Methode zu überlegen, ob etwas der Art vorliege. Existirt aber überhaupt eine Formwohlgefälligkeit an sich, und ist ein Fall letzter Art nicht nachweisbar, so wird die Unmöglichkeit das Mitspiel von Nebengedanken jener Art bei den Versuchen ganz auszuschliessen, keinen andern Erfolg haben, als dass der Eine nach der einen, der Andre nach der andern Richtung von der an sich wohlgefälligsten Form bei der Wahl oder Feststellung abweicht, die Abweichung aber um so seltener wird, je grösser sie ist, weil die doch immer mitwiegende Rücksicht der Formwohlgefälligkeit an sich dann um so sträker gegengewiegt. Des Näheren kann in dieser Hinsicht auf die im vorigen Abschnitte (IV) gepflogenen Erörterungen zurückverwiesen werden, aus welchen hervorgeht, dass zufällig wechselnde Mitbestimmungen des Urtheiles dem Erfolge unsrer Methoden überhaupt nicht im Wege stehen, vielmehr für die tiefere Deutung derselben selbst wesentlich in Rücksicht kommen. Ja ohne das Mitspiel derselben würde sich zwar der an sich wohlgefälligste Werth aufs Leichteste ohne besondere Versuche ermitteln lassen, Gradationen der Wohlgefälligkeit bei Abweichung davon aber gar nicht.

Sollte endlich doch noch ein Verdacht gegen den Ausfall der beiden ersten Methoden in dieser Hinsicht übrig bleiben, so tritt nun die dritte Methode hinzu, ihm zu begegnen. Es giebt in der That Gegenstände, bei denen Idee, Zweck, Bedeutung, Zusammenstellung so wenig determinirend für eine bestimmte Form sind, dass die Rücksicht auf Wohlgefälligkeit der Form an sich als constantes Moment determinirend übrig bleibt. Haben sich nun auch bei der Verfertigung solcher Gegenstände für das Leben subjective und objective Mitbestimmungen mannichfachster Art zufällig geltend gemacht, was eben so wenig ausgeschlossen ist, als die zufälligen Nebengedanken bei der Methode der Wahl, so werden sie doch eben so nur Abweichungen nach beiden Seiten von einer im Maximum bevorzugten Form darstellen, die um so seltener werden, je grösser sie sind, und den Erfolg der Methode nicht hindern.

Von anderer Seite aber wird man sich doch nicht ganz auf die dritte Methode allein verlassen dürfen, da ohne nachweisbare und starke feste Mitbestimmungen, die der Aufmerksamkeit nicht entgehen könnten, doch leise Mitbestimmungen in gewisser Richtung sich derselben entziehen könnten, wovon man aber auch nur schwache Abweichungen vom Resultate der ganz reinen Methode erwarten dürfte.

Eine sehr wichtige Vorsicht bei Versuchen nach der Methode der Wahl ist die, die zu vergleichenden Probeobjecte in gleicher Vollkommenheit vorzulegen, damit kein anderer Umstand, als der ausdrücklich in Untersuchung gezogene, auf das Vorzugsurtheil Einfluss gewinne. Sollte eins oder das andere in der Form oder Farbe chiffonirt, sollte es schief hergestellt, schmutzig oder fleckig sein, so wird es sofort hiedurch in Nachtheil gegen die andern gerathen und Gefahr laufen, blos desshalb gegen die andern verworfen zu werden. Haben nun durch den wiederholten Gebrauch die Probeobjecte irgendwie gelitten, so sind sie sämmtlich zu erneuern, aber nicht erneuerte zu den alten zu fügen, was ein verschiedenes Aussehen derselben bedingen würde.

Bei der zweiten Methode, der Methode der Herstellung, könnte möglicherweise folgender, als constanter Fehler zu bezeichnende Umstand eine Rolle spielen, und mitunter Abweichungen von den Resultaten der beiden andern Methoden bedingen. Wenn ich beispielsweise den Querbalken eines Kreuzes auf dem Längsbalken dagegen senkrecht vorschieben lasse, bis er die wohlgefälligste Stellung zu haben scheint, so kann es sein, dass Personen von einer gewissen Individualität, als z. B. Männer, bei dem nie fehlenden Schwanken, auf welche Stellung sie sich fixiren sollen, die rechte Stellung lieber etwas überschreiten, als dahinter zurückbleiben, andre, als z. B. Frauen umgekehrt; so dass jene den Balken durchschnittlich etwas höher stellen als diese, indess vielleicht bei der Methode der Wahl, wo die Verhältnisse vorgegeben sind, beide sich in gleicher Bevorzugung derselben Verhältnisse vereinigen. Factisch unterscheiden sich jedenfalls Männer und Frauen durchschnittlich etwas in der Höhenstellung des Querbalkens bei den Herstellungsversuchen des Kreuzes; doch habe ich noch nicht ermittelt, ob diess wirklich von einem solchen constanten Fehler, oder einer Verschiedenheit des Geschmackes an sich abhängt, wozu ein Vergleich mit den Resultaten die Methode der

Wahl nöthig sein wird. Vielleicht reichen die Data, die mir darüber zu Gebote stehen, schon hin, eine Entscheidung zu fällen; doch sind meine Versuchsreihen in dieser Hinsicht noch nicht genau untersucht.

Die Methoden der Wahl und Herstellung mit Verwendung theilen zum Theil die Vortheile und Nachtheile der reinen Methoden, haben aber den ganz besondern Vortheil vor ihnen voraus, dass die Versuchssubjecte sich im Allgemeinen lieber und mit entschiedenerem Urtheile darauf einlassen, da ihnen keine ungeläufige Abstraction dabei zugemuthet wird.

Stimmt endlich der Maximumwerth und Gang der Bevorzugungen, die man nach den verschiedenen Methoden erhält, insoweit überein, als es der unausweichliche Irrthum wegen nicht hinreichender Zahl der Beobachtungen, das mögliche Vorhandensein kleiner fester Mitbestimmungen, die sich nicht auffinden oder berücksichtigen liessen, und das etwaige Mitspiel constanter Fehler zulässt, so hat man darin eine wechselseitige Controle des Resultats dieser Methoden.

Schliesslich ist es mit den ästhetischen Gesetzen wie mit den Naturgesetzen. Dass das Gravitationsgesetz genau dem umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernungen folgt, lässt sich durch keine Beobachtungen, Versuche, Rechnungen beweisen. Es muss genügen, den Beweis mit solcher Approximation zu führen, dass die Abweichung durch die Unsicherheit und Störungen der Beobachtungen erklärlich scheint. Und so muss das Entsprechende auch hinsichtlich des Beweises für die Statthaftigkeit des goldnen Schnitts oder sonst eines Verhältnisses als ästhetisches Normalverhältniss gelten. Die Beobachtungen führen hier wie da nur zu Zahlenverhältnissen, die denen, bei denen man als den wahrhaft gesetzlichen oder normalen stehen bleibt, sehr nahe liegen; und man bleibt zuletzt nur bei diesen stehen, weil man eine grössere Befriedigung darin findet, Verhältnisse, die einen einfachen Ausdruck zulassen, oder sich von einem einfachen Princip abhängig machen lassen, fundamentalen Gesetzen unterzulegen, als motivlos scheinende Abweichungen davon.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.